BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wolff, Friedrich, 1766-1845 [Übersetzer]

Auswahl der neuesten Abhandlungen und Beobachtungen auswärtiger Gelehrten ü
ber Gegenstände der Physik, Chemie, und Mineralogie aus mehrern Sprachen ü
bersetzt und durch die neuern deutschen Entdeckungen bereichert
Bd.: Erster Band : Mit einer Kupfertafel

Quedlinburg 1790

Phys.g. 16-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10130634-7
VD18 90604512

Phys. g. 16 (1

~~Physic. gen. 146~~

Physica

Opera varia physicam illustrantia

94.

Abhandlungen.

Auswahl

der neuesten

Abhandlungen

und

Beobachtungen

auswärtiger Gelehrten

über Gegenstände

der

Physik, Chemie, und Mineralogie

aus mehrern Sprachen übersetzt

und

durch die neuern deutschen Entdeckungen

bereichert.

Erster Band.

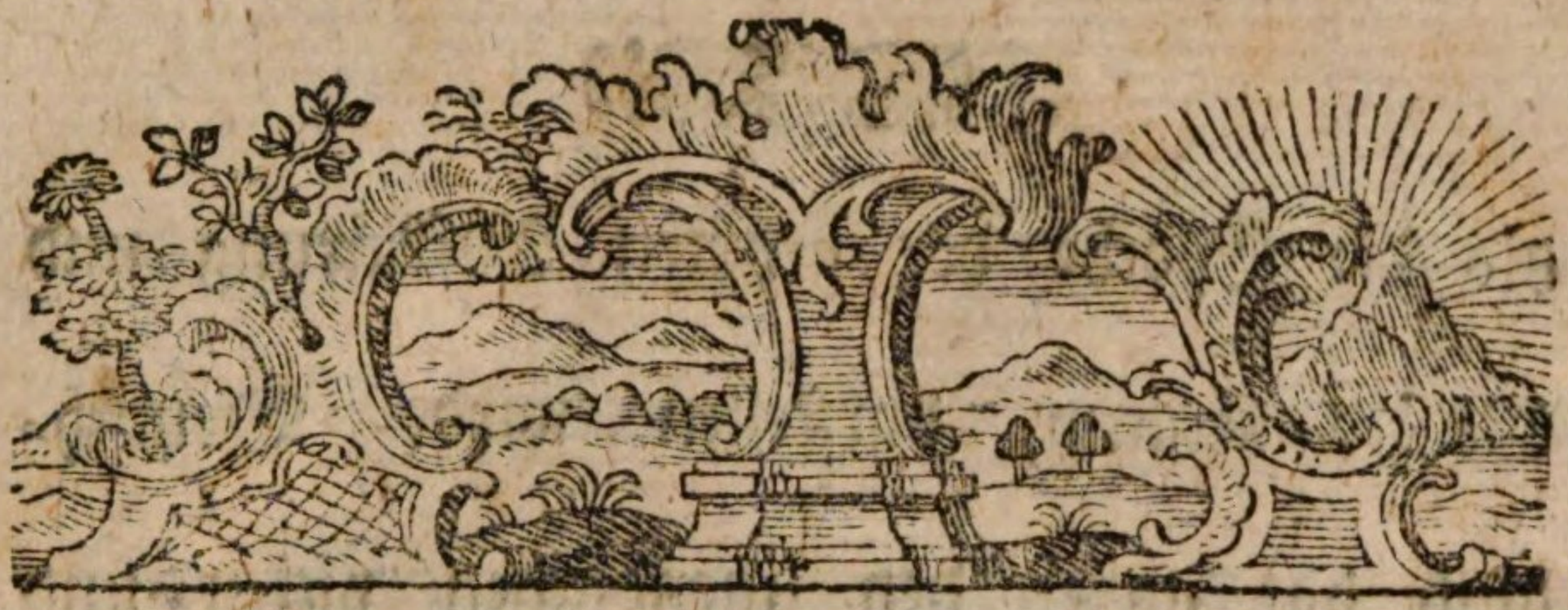
Mit einer Kupfertafel.

Quedlinburg,
bey Friedrich Joseph Ernst.
1790.

R

BAYERISCHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
München



ARCHIVE
OF THE
MARINE BIOLOGICAL
LABORATORY

Naturwissenschaft in ihrer ganzen Ausdehnung, wird jetzt im größten Theil von Europa, ja auch in andern Welttheilen wo europäische Kolonien blühen, mit einem Eifer und einem Erfolg bearbeitet, daß dies allein der Nachwelt, die letzte Hälfte dieses Jahrhunderts,

französische Gewicht, die Quente zu 72 Gran, gelassen habe, und das, wo von Meilen die Rede ist, immer Meilen des Vaterlandes der Verfasser verstanden werden müssen.

Inhalt

Inhalt.

I. Uebersicht der neuen Entdeckungen im Jahr 1787 von Herrn de la Metherie.

II. Sennebier, Zweifel gegen die Verwerfung des Phlogistons.

III. Haüy, Beobachtungen über den Diamantspath.

IV. Brief des Ritter Angos an Herrn de la Metherie, über gewisse Abweichungen im Steigen und Fallen des Barometers.

V. Pouget, über die Krystallisation der Metalle.

VI. Haüy, über die Krystallisation des Schörls.

VII. Brief des Herrn Proust an Herrn de la Metherie über den Borax.

VIII. Brief des Herrn le Lievre an ebendenselben über den Chrysolith der Vulkane.

IX. Hassenfraz, über die Zersetzung der Kiese in den Erz-Gängen.

X. Nachricht von einigen eleckrischen Versuchen des H. Charles, von H. de la Metherie.

XI. Delarbre und Quinquet, über die magnetisch-polarischen Eigenschaften, verschiedener Sublimationen des Eisens.

XII. Auszug aus H. Cousin's Einleitung in die physische Astronomie.

XIII. Lavoisier, über die Verbindung des sauermachenden Grundstofs mit verschiedenen brennbaren Körpern.

XIV.

Inhalt.

XIV. Le Blanc, über die Kryſtalliſation der Neutral-Salze.

XV. Mongez, über einen neuen Feldſpath vom Port des François.

XVI. De Genton, Verſuch einer Mineralogie der Inſel St. Domingo.

XVII. Woulff, über die Zerlegung des flüchtigen Alkali.

XVIII. Haſſenfraz, über einen Kieſel-Erde, Kalk-Erde, Alaun-Erde, Bitter-Erde und Eiſen enthaltenden, blätterichten, halbdurchſichtigen Stein von grüner Farbe.

XIX. Herr Prouſt an Herrn d'Arcet, über die Knochen-Erde im Mineralreich.

XX. Monnets erſte und zweyte mineralogiſche Reiſe durch Auvergne.

XXI. Thompſons Verſuche, zur Beſtimmung der poſitiven und relativen Menge Feuchtigkeit, welche verſchiedene Körper unter gleichen Umſtänden aus dem Dunſtkreiſe einſaugen.

XXII. Thomas Beddoes, über die Erzeugung künſtlicher Kälte.

XXIII. Jakob Keir, über das Gefrieren der Vitriolſäure.

XXIV. Willhelm Blane, von der Erzeugung des Borax.

XXV. Joſeph da Rovato, über die Gewinnung des Borax.

XXVI. Georg Fordyce, Verſuch über Wärme.

I.

Uebersicht der neuen Entdeckungen im Jahre 1787. vom Herrn de la Metherie.

Voziers Journal für Physik. Jan. 1788 §. 1.

Wenn schon dieses Jahr, vielleicht weniger große Entdeckungen darbietet, als einige vorhergehende, so sieht man doch mit Vergnügen, denselben Eifer, in Untersuchung der Wahrheit, sich erhalten. Wir wagen es sogar zu sagen, daß, indem der menschliche Verstand sich von Tag zu Tage vervollkommet, die Vernunft jetzt, mit einem festerern und sicherern Tritte fortgehet. Die großen moralischen und politischen Wahrheiten, werden jetzt, mit einer edlen Freymüthigkeit untersucht, die man nicht genung bewundern kann, und mit einer Anständigkeit, die gleich weit entfernt ist, vom fanatischen Enthusiasmus, und von sklavischer Nie-

derträchtigkeit. Die Philosophie, die diese glückliche Revolution bewirkt hat, wirft auf alles, einen erhellenden Strahl, und wenn der Uebelgesinnte, nur noch zu oft triumphirt, so wird er doch, durch die allgemeine Stimme, die ihn verfolgt, in Schranken gehalten. Von allen Seiten hört er sagen: Dieser ist der Feind von seines Gleichen. —

Diese Fortschritte der Vernunft, danken wir, den Fortschritten in der Naturwissenschaft. Wenn der Astronom, den Bewegungen eines Kometen folgt, so regellos sie auch scheinen mögen; wenn der Zoologe und der Botanist, alle Theile eines Thieres oder einer Pflanze, mit einer Genauigkeit untersuchen, die man für kleinlich halten sollte; wenn der Mineraloge den dem Scheine nach, einfachsten Stein beschreibt; wenn der Physiker, die Gesetze aufsucht, durch die alle diese Wesen belebt sind; wenn der Chemiste, die Zerlegung aller derjenigen Wesen versucht, die sich ihm darbieten; so muß man wohl glauben, daß diese Menge von Kenntnissen es ist, die den Koloß des Despotismus und des Aberglaubens, der einen Theil des Menschengeschlechts so schwer drückt, erschüttert hat. Unter diesem Gesichtspunkte, erhält das Studium der Natur, für den Menschenfreund ein neues Interesse.

Astronomie. Hevelius zeichnete, in der Mondskarte, die er im vorigen Jahrhundert herausgab, die Gegend, um den Fleck, Mons

porphirites genannt, als vulkanisch. Daniskus Kassini muthmaßte auch, daß einige helle Flecke, die er in diesem Planeten wahrnahm, wohl möchten Vulkane seyn. Don Ulloa glaubte, in dem Monde, eine Vertiefung zu sehen, die er, für die Wirkung des Feuers, hielt. Aber, dem großen Herschel war es aufbehalten, das Daseyn der Vulkane im Monde, zu bestätigen. Es war den 21. April dieses Jahres, daß er, deren drey, sehr deutlich in diesem Planeten unterschied. Diese Entdeckung bestätiget die Schlüsse, nach welchen man glaubte, daß der Mond, mit unserer Erde, gleiche Beschaffenheit hätte. Weiter lehrt sie uns, daß dieses Gestirn einen Dunstkreis hat. Man zweifelte daran, weil das Licht, indem es bey ihm vorbeygeht, keine merkliche Brechung erleidet. Auf der andern Seite aber, ist ausgemacht, daß kein Feuer, ohne Luft brennen kann. Man ist also, wie Herr Girtaner anmerkt, gezwungen, den Mond einen Dunstkreis anzuerkennen.

Derselbe Astronom, hat auch zwey Trabanten, um den Planeten, den er entdeckt hatte,*) aufgefunden.

Herr Herschel hat, sein Teleskop von 40, und ein anderes von 20 Fuß fertig gemacht. Der Spiegel von dem von 40 Fuß hat 4 Fuß 2 Zoll im Durchmesser, und wiegt 1035 Pfund. Mit diesem durchläuft, oder, nach seinem Aus-

 druck,

*) Den Uranus.

bruck, durchfegt dieser berühmte Astronom, den ganzen, in unserem Klima sichtbaren Himmel. Diese Arbeit hofft er, mit Hülfe der Demoiselle Herschel, seiner, gleich ihm, unermüdeten Schwester, in zehn bis zwölf Jahren zu beendigen. Er hat Theile des Himmels, so mit Sternen besetzt gefunden, daß er, blos in dem Felde seines Teleskops, deren von 60 bis 120 zählet, und in einem Strich von 15 Grad Länge und 2 Breite, hat er in einer Stunde, 5000 Sterne durchgehen sehen, die deutlich genung waren, um sie zählen zu können.

Sein Teleskop vergrößert die Fixsterne bis 3000 mal; aber die Planeten nur 500 mal, und Herr Herschel selbst bedient sich gewöhnlich nur Gläser, die 250 mal vergrößern. Diese Nachrichten verdanken wir dem Herrn Pickret.

Der Herr Abt Rochon hat sein Teleskop vollendet, woran der Spiegel aus Platina, große Wirkung thut.

Herr Mechain hat den 11. April einen Kometen entdeckt, und seine Laufbahn bestimmt, so daß, dieser Komet, der vier und siebenzigste bekannte, ist.

Herr Kassini, der Vater, hatte der königlichen Akademie der Wissenschaften, vorgeschlagen, den in Frankreich angefangenen Mittagskreis, durch England weiter zu verfolgen. Der Herr General Roi hat diese Arbeit über sich genommen, und sie mit der strengsten Genauigkeit

aus-

ausgeführt. Herr Kassini, der Sohn, Herr Mechain und le Gendre haben sich zu ihm begeben, um die Verbindung der Dreyecke zu machen.

Der Herr Abt Beauchamp, der sich in Bagdad aufhält, hat daselbst ein Observatorium errichtet, wo er gute Beobachtungen, unter dem schönsten Himmel, den es nur gibt, macht. Er ist am Kaspischen Meere gewesen, seine Ufer zu untersuchen, und wird nun, die Ungewißheit der Geographen über diesen Punkt, bestimmen.

Auch ist ein Observatorium auf der Militär-Schule in Paris, und ein zweytes in Gotha errichtet worden. Jemehr die Beobachtungen sich vervielfältigen, um so mehr wachsen unsere Kenntnisse.

Herr Bernard, der auf dem Observatorium der Marine zu Marseille, Beobachtungen macht, ist so glücklich gewesen, dieses Jahr die Trabanten des Saturns zu sehen, die so schwer zu beobachten sind, daß es seit siebenzig Jahr nicht geschehen ist.

In England sind neue Mondstafeln herausgekommen, die sehr genau sind.

Dies sind die vorzüglichsten Bearbeitungen, durch die, die Astronomie dieses Jahr, ist bereichert worden. Für diesen Theil verweisen wir unsere Leser auf das Journal des Savans, wo diese Gegenstände, mit allen nöthigen Erklärun-

Akademie der Wissenschaften, eine Folge von Beobachtungen, über die Wiedererzeugung aller Floßfedern der Fische, mitgetheilt.

Naturgeschichte der Vögel. H. Letham beschäftiget sich immerfort mit Eifer, mit diesem schönen Theil der Naturgeschichte, und hat kürzlich die letzten Bände seines Werkes herausgegeben. H. Merrem gibt in Göttingen, heftweise, die Beschreibung und Abbildung verschiedener Vögel heraus; und will sie auf die Art von allen geben. Der unermüdete H. Pennart hat dieses Jahr, ein räsonnirendes Verzeichniß der Vögel, mit illuminirten und in Paris von Martinet gestochenen Kupfern, bekannt gemacht. In einer sehr schönen Vorrede beantwortet er verschiedene Einwürfe, die ihm von berühmten Naturforschern, gegen einige Artikel seiner andern Werke, gemacht worden. H. Sparrmann hat zwey Hefte über die Vögel herausgegeben, in denen verschiedene unbekannte beschrieben sind.

Amphibien. H. Hermann, Professor in Straßburg, hat, den ersten Theil der Naturgeschichte der Amphibien, herausgegeben. Die Genauigkeit mit der dieser gelehrte Naturforscher, die Gegenstände, über die, er geschrieben hat, behandelt, läßt sehr die Fortsetzung dieser Werke wünschen.

Naturgeschichte der Fische. H. Bloch setzt seine Naturgeschichte der Fische fort. Die Naturforscher wünschten, daß seine Beschreibungen etwas umständlicher wären. In Wien sind

die ersten Hefte der Naturgeschichte der Fische Oestreichs herausgekommen.

Naturgeschichte der Insekten. die Naturgeschichte der Insekten macht täglich schnelle Fortschritte, das schöne Werk, über die Schmetterlinge Europens, wird mit dem nehmlichen Eifer von den Herren Gigat D. Orcy, Garengert, u. s. w. fortgesetzt, und diese Sammlung kann schon mit den reichsten von Europa um den Rang streiten; der Herr Abt Poiret und die Herren de la Martiniere und Brüyere haben in diesem Journal einige unbekannte Insekten beschrieben. Vorzüglich aber erweitern die schwedischen Naturforscher diese Wissenschaft, und zwar, weil sie alle ihre Beobachtungen bekannt machen.

Herr Thunberg hat auch alles mitgetheilt, was er von seinen Reisen mitgebracht. Herr Fabricius hat dieses Jahr den ersten Band eines Werkes, über die Insekten, bekannt gemacht, wo er alle die Arten hineingetragen, von denen er in seinen anderen Schriften schon gesprochen, und noch so viel neue beygefügt hat, als er noch kennen gelernt. Vorzüglich befindet sich darinn eine Menge, besonderer afrikanischer Insekten, die er von Herrn Wahl, Professor der Botanik in Kopenhagen bekommen. Es ist dieses das vollständigste Werk über diesen Theil.

Herr Kavolini hat in Neapel, einige vortrefliche Abhandlungen, über die Organisation der Korallen und Steinpflanzen, mit einer sehr

guten Beschreibung ihrer Insekten, herausgegeben.

Ohne Zweifel wird man sich wundern, in dieser kurzen Darstellung der vorzüglichsten Arbeiten in der Naturgeschichte zu sehen, daß die französischen Naturforscher so wenig schreiben. Nicht etwa, daß man nicht diese Wissenschaft mit Eifer bearbeitet; sondern man macht nur nichts bekannt. —

Wir wollen zu den gelehrten auswärtigen Naturforschern zurückkehren. Linnee welcher der Naturgeschichte ein neues Leben gegeben, leistete ihr den größten Dienst dadurch, daß er in seinem Systema naturæ, die Gegenstände durch kurze und genaue Formeln beschrieb. Es bedurfte keiner Abbildungen. Aber diese Wissenschaft ist seitdem so bereichert worden, daß das Systema naturæ völlig unzureichend ist. Es wäre also zu wünschen, daß man eine neue Ausgabe dieses Werkes veranstaltete, wo man alle neuentdeckte Gegenstände hineinbrächte. Linnee, der Sohn, hatte sich zum Theil damit beschäftiget. Herr Smith, der jetzt im Besitz der ganzen Sammlung von Linnee, Vater und Sohne ist, könnte der Wissenschaft mit der er sich so nützlich beschäftiget, keinen größern Dienst thun, als, wenn er diese Arbeit vornähme. Der Anfang müßte mit den Thierreich gemacht werden, und wenn diese Arbeit einem zu viel wäre, so könnte die Materie getheilt werden, die sechs großen Abtheilungen des Thierreichs

z. B. könnten unter sechs Personen vertheilt werden. Andere würden das Pflanzenreich über sich nehmen, das auch unter verschiedene Gelehrte vertheilt werden könnte. Das Mineralreich könnte zuletzt bleiben; weil da der Geschlechter weniger sind, und wir verschiedene gute und vollständige Werke über diese Materie haben.

Noch wäre zu wünschen, daß die verschiedenen Gelehrten, die, Gegenstände der Naturgeschichte, stehen lassen, immer neue Gegenstände wählten und dasselbe Format nähmen; wenn man denn alle diese einzelnen Abbildungen vereinigte, so könnte man hoffen, mit der Zeit, eine vollständige Folge zu bekommen.

Botanik. Die große Anzahl gelehrter Reisender, die sich mit diesem wichtigen Theil beschäftigen, bereichern ihn täglich. Keiner von denen, wovon wir vergangenes Jahr gesprochen haben,*) ist bis jetzt zurückgekommen. Wel-

*) Nämlich Herr Brauevoir nach Afrika. Her Billardiere nach der Levante. Herr Richard, der sich in Amerika aufhält. Herr le Blond nach den Antillen, und Cayenne. Herr Masson nach dem Vorgebürge der guten Hofnung, Herr Sonnerat wieder nach Ostindien. Herr Greber nach Martiniqve. Herr Geoffroi, Sohn des Verfassers der Naturgeschichte der Insekten um Paris, ist mit dem Chevaliers de Boufflers nach dem Senegal gereist, neue Entdeckungen in der Naturgeschichte zu machen. Herr Batier verweilt noch zu Gadeloupe. Endlich die Gelehrten, die mit dem Herrn de la Peyrouse unterwegens sind, u. a. m.

Welche Reichthümer werden sie nicht mitbringen! — Verschiedene Botanisten aber, machen die Pflanzen bekannt, die, in verschiedenen Gärten Europas oder in Kräutersammlungen existiren, und die noch nicht beschrieben worden. In Frankreich setzen die Herren l' Heritier, der Abt Cavanilles, der Chevalier von der Mark, Bulliard u. a. ihre wichtigen Werke fort.

Der Herr Abt Pourrat hat im Journal von Languedok eine Einleitung zu seiner Geschichte der Pflanzen dieser Provinz gegeben. Der Titel seines Werkes ist: Chloris occitana, oder Chloris von Languedok, wovon schon einige Fragmente in diesem Journal sind.

Herr de la Peyrouse, Mitglied der Akademie von Toulouse, kündiget in der Abhandlung dieser gelehrten Gesellschaft, eine Flora der Pyrenaeen, unter folgendem Titel an:

Icones Floræ pirenaicæ cuius plantas in natalibus exploravit, descriptas notis & observationibus illustravit Philippus Picot de la Peirouse, Baro de Bazus &c. Reg, Scient. Acad. Tolosanæ, Holmensis, Soc. Acad. Scient. Parisiensis Corresp. nec non Societ. Agrariæ reg &c.

Herr de la Peyrouse wählt das Format in Folio von der österreichischen und russischen Flora der Herren Jacquin und Pallas. Er hat schon eine große Menge Pflanzen gezeichnet und mit ihren natürlichen Farben gemahlet. Ich habe einige dieser Abbildungen gesehen, die mir vortref-

treflich schienen. Er hat sich vorgenommen die Kupfer illuminiren zu lassen. Er glaubt, daß sein Werk 1000 bis 1200 Figuren enthalten kann.*) Herr Jacquin und eine Menge auswärtiger gelehrter Naturforscher machen auch die neuen Entdeckungen, die sie gemacht haben, bekannt.

Man hat sich etwas mehr mit der Physiologie der Pflanzen beschäftiget. Herr Broussonet hat uns das hedisarum girans kennen gelehrt. Herr des Fontaines hat die Erscheinungen der Reitzbarkeit verschiedener Pflanzen, und vorzüglich ihrer Geschlechtstheile beschrieben.

Der gelehrte Linnee hatte, die Nothwendigkeit der Staubfäden zur Befruchtung der Pflanzen, auf eine Art dargethan, die keinen Zweifel übrig ließ; jedoch setzen jetzt zwey berühmte Naturforscher, die Herren Spalanzani und Reynier, den Versuchen des berühmten nordischen Naturforschers, neue Versuche entgegen. bey ihrer Bekanntmachung haben wir keinen anderen Zweck, als, den Gelehrten neue noch zu machende Versuche vorzulegen, aber nicht, als wenn wir diese erwähnten Versuche für entscheidend hielten das Sexualsystem zu erschüttern. Als der berühmte Bonnet zeigte, daß eine befruchtete Blattlaus Junge hervorbrachte, die, bis

*) Herr de la Peyrouse hat ein Werk über die Eisen-Minen und Eisen-Hütten der Grafschaft Foix herausgegeben, das wir zu seiner Zeit angezeigt haben.

bis ins fünfte Glied, fruchtbar waren ohne sich begattet zu haben, so glaubte niemand daß der Geschlechts-Unterschied der Thiere umgestossen sey, Aber man sahe daß die Natur sich einigermassen von ihren gewöhnlichen Gesetzen entfernt hat, und daß sie so wohl hierin als in so vielen andern Stücken, einen verschiedenen Gang nimmt. Der Polype, der sich durch Zertrennungen vermehrt, die Wiedererzeugung der Glieder der Schaalenthiere u. s. w. lehren uns, daß sie mehrere Mittel hat zu demselben Zweck zu gelangen. Wir wollen lieber nicht suchen sie nach den Schwächen unserer Erkenntniße einzuschränken: ihr keine andere Grenzen setzen, als sie sich selbst vorschreibt. — Wenn die Versuche der Herren Spallanzani und Reynier genau sind, so wird das Sexualsystem der Pflanzen keinesweges umgestürzt, eben so wenig, als das der Thiere, durch die Hervorbringung der Blattläuse ohne Begattung. Sind hingegen diese Beobachter durch einige Umstände irre geführt worden, was, wie diejenigen die selbst Beobachtungen anstellen, am besten wissen, nur allzu oft geschieht, und wie es die in England nach denen des Herrn Spallanzani mit der größten Sorgfalt angestellten Versuche zu beweisen scheinen, so werden diese beiden Naturforscher ihren Irrthum erkennen, der, durch zu frühzeitige oder späte Staubfäden, die die Pflanze befruchten konnten ohne daß sie es bemerkten, kann verursacht worden seyn. Endlich, so hat zuweilen die weibliche von Pflanzen mit getrennten Geschlechts

schlechtern, als z. B. der Hanf, einige Staubfäden, die gleichfalls den Zweck der Natur erfüllen konnten: Uebrigens, wenn eine Akademie z. B. eine Schrift krönet oder sie unter ihre Abhandlungen Aufnimmt, so will sie damit nicht sagen, daß sie die Meinung des Verfassers, auch zu der ihrigen macht, sondern sie sagt dem Publikum, daß sie die Abhandlung werth gefunden, ihm vorgelegt zu werden. Unsere Leser werden wissen, daß es mit dieser Sammlung der nehmliche Fall ist.

Mineralogie. Da dieser Theil weniger reich an Geschlechtern ist, so kann er auch weniger durch neue Entdeckungen bereichert werden; aber seine Abarten sind unerschöpflich; und auch er ist dieses Jahr bereichert worden. Ausser dem Diamantspath, von dem ich im vergangenen Jahre gesprochen habe, hat uns Herr Pictet einen krystallisirten Stein kennen gelehrt, der wohl ein neues Geschlecht machen könnte. Herr de la Lievre hat uns die Natur der Chrysoliten der Vulkane entwickelt, der eine Art Serpentinstein zu seyn scheint der die Einwürkung des unterirdischen Feuers erlitten. Die Herren Delarbre und Quinqrol haben einen neuen Pechstein beschrieben.

Die Fossilien sind derjenige Theil der das mehrste neue zu versprechen scheinen sollte. Dieser Gegenstand ist noch ziemlich zurück. Welche Menge Ausbeute von vierfüßigen Thieren, Fischen, Insekten, Muschelthieren, Pflanzen,

die

die verschüttet und in den verschiedenen Erdlagen aufbehalten worden sind! — Das ausgegrabene elastische Harz von Derbyschire, das dem Karutschouk gleichkommt und wovon ich die Beschreibung und Zerlegung mitgetheilt habe, ist ganz neu. Diese Beobachtung lehrt, daß der größte Theil von diesen ausgegrabenen Ueberbleibseln der organisirten Reiche, aus den mittäglichen Ländern herstammet.

Naturlehre. Die Bewegung der Himmelskörper scheint einem beständigen Gesetz unterworfen zu seyn, welches die allgemeine Anziehung ist. — Was auch die physische Ursache davon seyn mag, so sollten, da diese Ursache beständig ist, auch die Bewegungen vollkommen regelmäßig seyn: demohngeachtet zeigen sich einige Abweichungen, die man, weil Jahrhunderte sie nur bemerken lassen, hundertjährige Ungleichheiten genannt hat. Besonders erleiden die Bewegungen des Jupiters und Saturns große Abweichungen. Die mittlere Bewegung des Saturns ist aufgehalten, unterdeß die des Jupiters beschleuniget ist. Der berühmte Euler und la Grang hatten schon die Ursache davon gesucht. Herr de la Place hat diese Arbeit aufs neue vorgenommen, und hat nun diese Abweichungen in bestimmte Zeiträume gebracht. „Wenn man," sagt dieser große Geometer, „die „Umstände der Bewegung des Jupiters und „Saturns untersucht, so sieht man leicht, daß, „ihre mittlere Bewegungen, sich sehr der Com„mensurabilität nähern, und daß, die mittlere

„Be-

„Bewegung des Saturns fünfmal genommen,
„ohngefähr der des Jupiters zweymal genom-
„men, gleich ist; woraus ich geschlossen; daß
„die Grenzen, die in den Differential-Gleichun-
„gen der Bewegung dieser Planeten, zum
„Hauptsatz die mittlere Länge der Sonne minus
„zweymal der des Jupiters haben, durch die
„Integrationen könnten merkbar werden, ob-
„gleich multiplicirt durch die Kuben, und die
„Producte von drey Dimensionen der Ekzentrizi-
„täten und der Neigungen ihrer Bahnen. Diese
„Ungleichheiten habe ich folglich, als die sehr
„wahrscheinliche Ursache der beobachteten Ab-
„weichungen, in den Bewegungen des Jupiters
„und Saturns, angesehen. Die Wahrschein-
„lichkeit dieser Ursache, und die Wichtigkeit des
„Gegenstandes haben mich bestimmt, die Länge
„und mühsame Berechnung zu unternehmen,
„die nothwendig war um mir Gewißheit zu ver-
„schaffen. Das Resultat dieser Berechnung
„hat meine Muthmassung vollkommen bestäti-
„get, indem es mir zeigte, erstens, daß in der
„Theorie des Saturns eine große Ausgleichung
„von ohngefähr 47′ statt findet, die zu einer
„Periode von ohngefähr 877 Jahr gehört, und
„von der mittlern Bewegung des Saturns fünf-
„mal genommen, weniger zweymal der des Ju-
„piters abhängt; zweytens, daß es in der Theo-
„rie des Jupiters eine Ausgleichung von entge-
„gengesetzten Zeichen von ohngefähr 20′ giebt,
„wovon der Zeitraum der nämliche ist.“

Eben dieser Geometer hat hierauf, die Ursache der Ungleichheit der Bewegung der Trabanten des Jupiters aufgesucht, die er gleichfalls, von der allgemeinen Anziehung abhängend gezeigt, und die Gesetze dieser Abweichung bestimmt hat.

Man hatte eine Beschleunigung in der Bewegung des Mondes wahrgenommen, deren Ursache, bis jetzt, den Untersuchungen der größten Mathematiker, entgegen war. Herr de la Place hat nun bewiesen, daß sie eine Folge der Verringerung ist, die seit Jahrhunderten die Gleichung der Sonnenbahn erleidet. Diese Verringerung aber, die von der Anziehung der Planeten herrührt, wird in der Folge, sich in entgegengesetztem Sinn ändern. Folglich wird alsdann, die Bewegung des Mondes, die jetzt beschleunigt ist, aufgehalten werden, es sind also dieses nur periodische Abweichungen.

Die Electricität. Dieser schöne und fast neue Theil der Physik, hat dieses Jahr viel gewonnen. Herr van Marum hat uns reine schöne Reihe seiner Versuche mitgetheilt. Auch ich habe sehr wichtige vom Herrn Charles angestellte bekannt gemacht.

Die Meteorologie hat neue Beyträge erhalten. Herr Angos hat eine merkwürdige Abweichung im Steigen des Barometers bemerkt. Herr de Luc hat uns mit einem neuen Hygrometer beschenkt. Herr von Saussüre hat auf der Spitze des Mont-blank wichtige Beobachtungen

gen

gen für diese Wissenschaft gemacht. Will man aber die Meteorologie vervollkommnen, so kann man nicht genung Aufmerksamkeit auf die Abhandlung, die Herr Sennebier uns über diese Materie gegeben hat, verwenden.

Der Ackerbau. Der Ackerbau mit dem man sich so sehr zu beschäftigen scheint, liegt noch im größten Theil von Europa sehr darnieder. Aber weder die guten Bücher über den Ackerbau, unter denen sich vorzüglich auszeichnet des Herrn Abt Roziers Cours complet d'agriculture; noch die Gesellschaften zur Verbesserung des Ackerbaus, ohngeachtet alles ihres Bestrebens; noch einige mäßige keinen bleibenden Eindruck lassende Belohnungen, werden ihn blühen machen. Wie soll der Bauer, dieser so achtungswürdige Mensch, den Landbau zu verbessern suchen, wenn er von allen möglichen Lasten beynahe erdrücket wird; wenn er nicht der eigenthümliche Besitzer ist, und wenn der, der das Land eines andern bauet, für seine Mühe und Geldvorschüsse keine andere Aussicht hat, als nach Verlauf einer kurzen Pachtzeit von sechs höchstens neun Jahren, die Verpachtung gesteigert zu sehen. — Man hat mich versichert, daß eine der vorzüglichsten Ursachen, die in England so sehr zur Vervollkommnung des Ackerbaues beygetragen, die ist, daß ein großer Theil der Landbauer Eigenthümer sind, und daß die Pächter oft Kontrakte auf 40, 50, 60, ja mehrere Jahre schließen, so daß der Bauer, seine Pachtung, zum Theil als sein

Eigenthum ansieht, große Vorschüsse thut, verbessert, u. s. w. überzeugt, daß er, oder die Seinigen, den größten Theil des Nutzens genießen werden. Ueberdieß ist dieser Bebauer sehr geschätzt. Die Nation, die sich jährlich versammelt, erhält sein Ansehen, seine Rechte. — Der Ackerbau wird nicht eher in Aufnahme kommen, als, bis der Landbauer sein anständiges und gutes Auskommen haben wird, bis man ihm die Achtung bezeigen wird, die ihm, als dem nützlichsten und ersten Stande der gesellschaftlichen Verbindung, zukommt. Nirgend hat der Ackerbau einen höhern Grad von Vollkommenheit als in China, weil der Kayser selbst das Feld pflügt, das bestimmt ist ihn zu ernähren. Eben so war er in dem alten Egypten auf seinem höchsten Gipfel, dort aber waren auch die größten Ehrenzeichen ein Pflug und eine Hacke, wie der Herr Abt Mongez der Aeltere, es gezeiget hat, und keinesweges eine Lanze oder ein Degen.

Chemie. Dieser schöne Theil wird immerfort mit gleichem Eifer bearbeitet. Obgleich die wichtigen Sätze, die die Liebhaber dieser Wissenschaft theilen, keinesweges aus gemacht sind, so vervielfältigen sich doch die Thatsachen, und man kann die Schwierigkeiten auf wenige Punkte bringen, welches die Entscheidung sehr erleichtern wird.

I. Die Gegner von Stahls Lehre glauben, daß das Wasser aus brennbarer und reiner Luft

zusammengesetzt ist, und das es sich jedesmal zersetzt wenn es mit Körpern in Verbindung kömmt, die nähere Verwandschaft zur reinen Luft haben, als diese zur brennbaren hat; endlich, daß alle brennbare Luft aus der Zersetzung des Wassers entstehet.

II. Betrachten sie den Schwefel, den Phosphor, die Metalle, den salzsauern Grundstoff, (principe muriatique) die Kohlen und die Baßes aller so wohl thierischen- als Pflanzen-Säuren, als einfache und nicht zerlegbare Substanzen, die, indem sie sich mit der reinen Luft verbinden, di Vitriolsäure, die Phosphorsäure, die Kalke und metallischen Säuren, die Salzsäure, die Luftsäure und alle thierische- und Pflanzen-Säuren bilden.

III. Einige dieser Einfachen Substanzen, als, der Schwefel, der Phosphor, die Metalle u. s. w. indem sie in reiner Luft verbrennen, geben eine Flamme, welche von der Wärmematerie, die sich aus der reinen Luft entbindet, herrührt. Endlich kommt die brennbare Luft, die man, bey verschiedenen Processen, aus diesen Substanzen erhält, nicht aus ihnen, sondern ist, eine Folge des zersetzten Wassers die reine Luft hat sich also verbunden, und die brennbare ist frey geworden.

IV. Die nehmlichen Gelehrten halten ferner dafür, daß die reine, die brennbare, die unreine oder phlogistische Luft, die Laugensalze und die Erden ebenfalls einfache Substanz und unzerlegbar sind.

V. Die Oele halten sie für eine Verbindung von Kohle und brennbarer Luft, *) die von einem Theil durch die Vegetation gesetzten Wassers herkommt. Wenn diese Substanzen in reiner Luft brennen, so vereinigt sich ihre brennbare Luft mit einem Theil dieser reinen, und bildet Wasser, unterdeß ihr Kohlenstof, sich mit dem übrigen Theil der reinen Luft vereinigt, und Luftsäure bildet u. s. w. Der Zucker, die schleimichten Körper, haben ohngefähr dieselben Grund-Bestandtheile als das Oel.

Dieses System ist sehr einfach, weil man darinn annimmt, daß die mehresten Körper, einfache Substanzen sind. Man könte es noch einfacher machen, wenn man alle Körper als einfache Substanzen annähme.

Die Anhänger der alten Lehre im Gegentheil, die unsere Kenntnisse erweitern, indem sie die Tiefen der Natur zu ergründen, und die Zerlegung zu vervollkommen suchen, nehmen diese einfache Substanzen keinesweges an, es muß also auch ihre Theorie verwickelter scheinen, obgleich sie es im Grunde weniger als jene ist. Diese sagen.

I. Das

*) Nach diesen Grundsätzen könnte man auch sagen, daß die Oele aus Kohlenmaterie und Wasser bestehen. Wenn man das Oel destillirt, so würde sich das Wasser zersetzen, seine brennbare Luft würde frey werden, und seine reine Luft würde, indem sie sich mit einem Theil der Kohlenmaterie verbindet, Luftsäure bilden.

I. Das Wasser ist nicht aus brennbarer Luft und reiner zusammengesetzt, denn nichts scheint seine Zerlegung zu beweisen.

Ich brachte brennbare Luft in Gefäße mit Queckſilber und in andern mit Wasser angefüllt. Die Gefäße wurden gut zugepfropft und umgestürzt, so daß weder durch das Queckſilber noch durchs Wasser, reine Luft eindringen konnte. In den Gefäßen mit Queckſilber fand keine Absorbirung statt. In denen mit Wasser aber verschwand die brennbare Luft fast gänzlich. Sie wurde also durchs Wasser zersetzt und verschwand, nachdem sie das Wasser welches Sie enthielt, verlassen hatte. Man wird vielleicht antworten, daß diese Verringerung der brennbaren Luft, von der in Wasser enthaltenen reinen Luft bewürckt worden. Aber ich habe gezeigt, daß die im Wasser enthaltene Menge reiner Luft sehr klein im Verhältniß der verschluckten brennbaren ist. Diese Einwendung ist also keinesweges zureichend.

Weiter ließ ich, auf eben die Art, reine Luft in Flaschen mit Queckſilber und Wasser streichen. Ueber dem Queckſilber wurde sie nicht vermindert, wohl aber über dem Wasser, obgleich nicht in solcher Menge als die brennbare. Man wird doch nicht sagen daß sich brennbare Luft aus dem Wasser losgemacht, und diese Verringerung bewürckt hat.

Diese Versuche zeigen uns was aus reiner und brennbarer Luft bey ihrer Verbrennung wird.

II, Der Schwefel, der Phosphor, der salzsaure Grundstof, die Metalle, der Kohlenstof, die Bases der vegetabilischen und thierischen Säuren können nicht als einfache oder unzerlegbare Substanzen betrachtet werden.

Ich habe Pflanzen in destillirten Wasser aufgezogen, vorzüglich Hülsengewächse, die mir nachher bey der Destillation die gewöhnlichen Produkte gaben; nehmlich, verschiedene Luftarten, Säuren, metallische Theile, Kohle, Asche, u. s. w. Wie aber konnten alle diese Substanzen entstanden seyn, wenn sie einfach waren? Woher zum Beyspiele, diese Menge Kohlenstof? Vielleicht wird man sagen, daß er in der Luftsäure enthalten war. Das destillirte Wasser aber enthält keine solche Luft. Eben so wenig findet sie sich in der athmosphärischen Luft, wie folgender Versuch beweiset.

Ich setzte an einem ofnen Ort, funfzehn Tage lang, destillirtes Wasser das wohl gekocht hatte, der freyen Luft aus. Hierauf goß ich es in Kalkwasser, und es wurde nichts niedergeschlagen. Dieses Wasser hatte nun aber doch athmosphärische Luft eingesogen, wäre Luftsäure in ihr enthalten gewesen, so hätte es doch diese mit absorbiren müssen. Die Luftsäure die sich in dem Rahm vorfindet der sich auf dem der athmosphärischen Luft ausgesetzten Kalkwasser bildet, ist also ein neues Produkt, das aus einer Verbindung der reinen Luft mit irgend einem, im Kalk vorhandenen Grundstof, entstehet, und

den ich Wärmematerie oder gebundene Feuermaterie nenne *) wie man dieses Prinzip auch nennen möge, so zeigen die folgende Versuche, daß es die gebundene Feuermaterie ist.

Ich habe eine Auflösung von Eisen-Vitriol durch flüchtiges kaustisches, und durch kaustisches Fixes Alkali gefället. Der Niederschlag war schwärzlich und wurde vom Magnet angezogen.

Dieselbe Auflösung, durch luftsaures Alkali gefället, giebt einen grünlichen Niederschlag. Ich filtrirte die Flüßigkeit ab, und nachdem ich den Niederschlag wohl ausgewaschen, setzte ich ihn in einer Retorte eine halbe Stunde einem lebhaften Feuer aus. Der Niederschlag nahm eine schöne ins schwärzliche fallende Purpurfarbe an, und zeigte gegen den Magnet Empfindlichkeit. Das Feuer bewirkte also hier eben das, was das kaußische Alkali, das heißt, was das im Kalk enthaltene Prinzipium; woraus ich schloß, daß dieses Prinzipium, eine Modifikation des Feuers sey, was ich Wärmestof nenne.

Das Kalkwasser schlägt die Auflösung des Silbers, Queckſilbers u. s. w. in Salpetersäure graubraun nieder. Diese nämlichen Auflösungen werden durch das luftsaure Alkali aus der Kreyde weiß niedergeschlagen; setzt man aber diese weißen Niederschläge, der Wärme, dem Licht, der brennbaren Luft aus, so nehmen sie gleich die Farbe an die ihnen der Kalk mittheilt.

*) Luftleere Bittererde enthält keinen Feuerstof sie zieht aber doch in der freien Luft Luftsäure ein.
Anm. d. Ueb.

Diese Versuche zeigen, daß der Kalk einen der Feuermaterie, Lichtmaterie u. s. w. ähnlichen Stof enthält. Und dieser Stof ist es, nach meiner Meinung, der mit der reinen Luft, die Luftsäure bildet.

Berühmte Chemisten behaupten, daß die Luftsäure ein Produkt, aus der Vereinigung des Phlogistons mit der reinen Luft sey. Das glaube ich nicht. Mehrere von ihnen, sehen die brennbare Luft als das Phlogiston an. *)

Aber

*) Herr Kirvan sucht diese Meinung im dritten Bande seiner physik. chem. Schriften durch neue Versuche zu bestätigen; wovon ich nur folgendes Argument aushebe. Herr Cavendisch behauptet nämlich, daß die fixe Luft in dem Metallkalken kein Produkt sey, sondern während dem Verkalken aus der athmosphärischen von ihnen absorbirt werde. Darauf antwortet Herr Kirvan sehr überzeugend: Da die Menge der fixen Luft in der Athmosphäre äußerst gering ist (S. 12) und alle metallische Kalke, die vom Queckfilber ausgenommen, wenn sie auch in verschlossenen Gefäßen verkalkt werden, fixe Luft geben, so könne dieser da die in den Raume der Gefäße enthaltene gar nicht in Betracht komme, auf keine andere Art entstanden seyn als aus der Verbindung des Phlogistons der Metalle mit dem dephlogistisirten Theil der gemeinen Luft S. Kirvans physisch chemischen Schriften 2 B. S. 14. Auch der Versuch, da der elektrische Funke, den man durch gemeine Luft über Lackmustinktur oder Kalkwasser schlagen läßt, jene roth färbt und dieses niederschlägt; hat sehr viel für sich. Eben S. 24 siehe auch Herrn D. Hermstädts phys. chem. Vers. und Beob. Anm. d. Ueb.

Aber nach einigen bildet 1. die brennbare Luft mit der reinen zusammen verbrannt, Wasser; wie kann sie denn Luftsäure bilden? — *) Darauf antworten sie, daß das eine Folge des verschiedenen Wärmegrads sey; weil 2. wenn die Wärme geringer ist, diese beyden Luftarten, Luftsäure bilden. Wenn ich aber Kohle in reiner Luft verbrenne, so entsteht Luftsäure, und die Hitze ist doch eben so stark, als wenn ich reine und brennbare Luft zusammen verbrenne.

Eine große Menge anderer Chemisten, die auch glauben, daß die Luftsäure ein Produkt, aus der Verbindung der reinen Luft mit dem Phlogiston, ist, glauben nicht daß die brennbare Luft das Phlogiston sey. Dieser Schwierigkeit können sie auch ausweichen, sie nehmen aber das Phlogiston in den Metallen, z. B., in der Kohle, an. Um zu beweisen, daß keine dieser beyden Meinungen sich behaupten kann, brauche ich nur zu zeigen 1. daß der Kalk die reine Luft in Luftsäure verwandelt: was durch die oben angeführten Versuche bewiesen ist. 2. daß der Stof der im Kalk ist, mit dem in den Metallen, Kohlen u. s. w. keinesweges derselbe ist; was durch folgende Versuche erhellet.

Der

*) Wie kann Herr de la Metherie so schließen? Hat so ein berühmter Physiker wie er keine Beyspiele, daß einerley Substanzen in verschiedenen Verhältniß gemischt und unter verschiedenen Umständen verschiedene Produkte geben? Anm. d. Ueb.

Der Kalk giebt, weder destillirt, noch mit Feuer behandelt, brennbare Luft wie die Metalle. Mit der Vitriolsäure bildet er weder Schwefelsäure noch Schwefel. Mit der Salpetersäure keine nitröse Luft u. s. w. Der in dem Kalk enthaltene Stof und der, welcher die Luftsäure bildet, ist also von dem in den Metallen, in den Kohlen u. s. w. verschieden, ob sie gleich etwas analoges besitzen.

Man hat mir einen andern Einwurf gemacht, indem man sagt: wenn die Luftsäure aus der Verbindung der reinen Luft mit der Wärmenmaterie bestünde, so müßte sie viel Wärme besitzen. Aber nach den Tabellen ist ihre Wärme nur 3,27, und die der reinen Luft ist 87,00. — Ich antworte, daß in der Luftsäure die Wärme so wie in allen andern Säuren gebunden ist, die Tabelle aber nur die spezifike Wärme bestimmen. Nach eben diesen Tabellen besitzt das Wasser eine Märme = 1,000, da die der Vitriolsäure nur = 0,758, die der Salpetersäure = 0,844, die der Salzsäure = 0,680 ist, u. s. w., und doch enthalten sie mehr gebundene Wärme als das Wasser.

Die oben durch Verbrennung der Pflanzen erhaltene Kohle kann also nicht aus der athmosphärischen Luft kommen, sie ist also ein neues Produkt, folglich etwas zusammengesetztes, und keineswegs, eine einfache Substanz.

Eben das behaupte ich auch von der Phosphorsäure, die in der leimichten Substanz dieser Pflan-

Pflanzen enthalten ist, von ihrer eigenthümlichen Säure, der Vitriolsäure, und der Salzsäure, die man in vielen Pflanzen vorfindet, endlich von ihren metallischen Theilen, ihren Laugensalzen, und Erden. Alle diese Substanzen waren weder in der athmosphärischen Luft, noch im destillirten Wasser enthalten. Es sind also neue Produkte, die aus dem Stoffen zusammengesetzt sind, von welchen sich die Pflanze nährt, nämlich dem Wasser, den verschiedenen Luftarten, dem Licht, der Wärmematerie, dem elektrischen Fluidum. Es sind also keine einfache Substanzen, was physikalisch bewiesen ist.

Die Salzsäure erzeugt sich auch in den Salpetergruben, wie auch die festen Laugensalze, der Schwefel, in den Kloaken u. s. w. durch das Zusammentreffen verschiedener Luftarten, nämlich, der reinen Luft, und der alkalischen, welche brennbare und phlogistische enthält, u. s. w. Dieses sind also keine einfache Substanzen, wie physikalisch erwiesen ist.

Wenn aber alle diese Substanzen zusammengesetzt sind, wie diese Thatsachen beweisen, so ist, das ganze System unserer Gegner, über den Haufen geworfen, weil es philosophisch zu sprechen wahrscheinlich ist, daß sie ein und daßelbe brennbare Prinzipium enthalten, das nichts anders, als irgend eine Verbindung der Feuermaterie seyn kann, und ich setze hinzu, daß die Versuche zu beweisen scheinen, daß dieses, die brennbare Luft im kon-

kre-

freien oder gebundenen Zustande, ist, weil diese brennbare Luft sich in den Stoffen die diese Substanzen bilden, findet, woraus man sie durch mehrere Verfahrungsarten entbinden kan.

Es trift sich oft, das diese brennbare Luft so gebunden ist, daß man sie ohne Zwischenmittel nicht von ihrer Basis trennen kann: Die Kohlen, das Eisen der Zink und alle die einen starken Feuersgrad ausgehalten haben, geben keine brennbare Luft mehr; setzt man ihm aber Wasser zu, und fährt fort zu feuren, so entbindet sich eine große Menge brennbarer Luft; woraus unsere Gegner geschlossen haben, daß diese brennbare Luft, eine Folge des zersetzten Wassers sey. Folgende Versuche scheinen mir das Gegentheil zu beweisen.

H. de Lassonne, erhielt bey einer Destillation des Zinks mit Aezstein viele brennbare und fixe Luft.

H. Kirvan erhielt durch die Destillation eines Amalgama von Zink und Queckfilber, brennbare Luft.

Ich tauchte in ein Queckfilberbad, eine Kohle, die in einem starken Feuer war gehalten worden, so daß sie keine Luft mehr gab. Ich that sie sogleich in eine Retorte und fing an zu destilliren. Es entwickelte sich viel brennbare und fixe Luft.

Das Queckfilber also, in dem man doch wohl kein freyes Wasser annehmen kan, hat, in diesen zwey letztern Versuchen, dieselben Erscheinungen gezeigt, als das Wasser, eben so

das

das Alkali in dem ersten. Diese Substanzen bewürken, indem sie sich verflüchtigen, die Ausstoßung der brennbaren Luft, sie bilden sie aber nicht. Eben so giebt die Vitriolsäure keine reine Luft, wenn man sie für sich destillirt, wohl aber, wenn man sie mit andern Substanzen verbindet.

Endlich geben die Kohlen keine Luftsäure in Verbindung mit reiner Luft, als nur, wenn sie im glühenden Zustande sind. — Es verändert aber das Athmen die reine Luft in Luftsäure. Hier können doch nicht Kohlen in glühenden Zustande seyn. Es hat also diese Luftsäure eine andere Ursache, nehmlich, die Verbindung des Wärmestofs mit der reinen Luft.

IV. Die Verbrennung des Schwefels, des Phosphors der Metalle, ist von denselben Erscheinungen begleitet, als die der Oele, der Harze, des Zuckers, u. a. m. in denen man brennbare Luft zugiebt. Ich habe unter Glocken oder in Retorten, die mit reiner Luft gefüllt waren, Schwefel, Phosphor, Zucker, Benzoës u. a. m. verbrannt. Er fand eine Absorbirung der reinen Luft statt, und ich erhielt durch Wasser verdünnte Säuren. Dieses Wasser kommt in beyden Fällen, von der Verbrennung der reinen und der brennbaren Luft, her. Man wirft ein, daß wenn man Phosphor, in einer sehr trocknen Luft, über Queckſilber, verbrennt, man eine konzzentriſte Säure erhalte. Aber, diese Säure krystallirt sich sehr oft in auseinan-

ders

dergehenden Strahlen. Sie muß also Wasser enthalten, wie alle Salzkrystallen. Ueberdies, kann die Flamme, die der Schwefel, der Phosphor, die Metalle beym Verbrennen geben, nicht Folge der Wärmematerie seyn, die sich aus der reinen Luft, im Augenblick ihrer Verbindung, entwickelt, denn, wenn sich diese Luft z. B. mit nitröser vereinigt, so ist ihre Verschluckung eben so schnell, als beym Verbrennen mit brennbarer Luft. Es zeigt sich hier Wärme, aber keine Flamme. Es erzeugt sich also keine Flamme, als nur, so oft sich die reine Luft mit, bis auf einem gewissen Grad, erhitzter, brennbarer verbindet; denn ich habe bewiesen, daß die brennbare Luft weit mehr Feuermaterie enthält als die reine wie auch schon ihre große Leichtigkeit zeigt. *) — Was physikalisch bewiesen ist.

Bey der Verbrennung des Schwefels, Phosphors, der Metalle, des Zuckers, des Benzoe u. a. m. wird ein Theil der reinen Luft gebunden, wie der Ueberschuß des Gewichts der Rückstände zeigt. **) Es frägt sich nun, ob di-

se

*) Diese Beweise möchten wohl schwerlich so allgemein überzeugend seyn, als der berühmte Verfasser voraussetzt — Crawfords Versuche zeigen in der reinen Luft 87 mal mehr spezifikes Feuer als im Wasser (s über thierische Wärme:) Die Leichtigkeit der brennbaren Luft, ist wohl eher ihrer leichten Basis, dem Phlogiston zu zuschreiben.

Anm. d. Ueb.

**) Der Ueberschuß des Gewichts der Metallkalke, wird, von vielen berühmten Chemisten, vielmehr

dem

diese reine Luft nothwendig erfordert wird, um den Zucker, die Benzoë, den Schwefel, den Phosphor, u. s. w. in den Zustand von Säuren zu versetzen, so, daß man sagen könnte, die Zuckersäure, die Benzoësäure, die Vitriolsäure, die Phosphorsäure, die Arsenikſäure u. s. w. sind nicht im Zucker, in der Benzoë, dem Schwefel, dem Phosphor, dem Arsenik, enthalten, sondern diese Benzoë, dieser Schwefel, dieser Phosphor sind nur gewisse Stoffe, die erst, durch die Verbindung mit der reinen Luft, zu Säuren werden.

Ich that Zucker, Benzoë, Bernstein u. a. m. in kleine Retorten, die ich hierauf mit Queckſilber füllte, und nachdem ich den Hals der Retorten unter Glocken gleichfalls mit Queckſilber gesperrt hatte, schritt ich zur destillation. Es ging sogleich brennbare Luft, Luftsäure u. s. w. über, und ich erhielt ohne Zutritt von reiner Luft, die Säure, die man gewöhnlich aus diesen Körpern erhält. (Ich werde anderwärts diese Versuche umständlicher erzählen.) Diese Säure dem Verlust des Phlogistons zu geschrieben; und auch nicht unwahrscheinlich, wenigstens ist folgender Versuch sehr dafür: Die Bley- und Wismuthkalke deren Gewicht doch auch beträchtlich durchs Verkalken zunimmt, lassen sich leicht verglasen, und behalten in diesem Zustand denselben Ueberschuß, geben auch bey der Reduktion dieselbe Menge Metall, die zum Verkalken angewendet worden ist, im Glase aber kann man doch keine Luft annehmen. Anm. d. Ueb.

Säure schien mir also als würkliche Säure, im Zucker, in der Benzoë, im Bernstein u. s. w. vorhanden zu seyn.

Eben so glaube ich auch, daß man sagen könne, die Vitriol- die Phosphor- die Arsenikfäure, sind als solche im Schwefel, im Phosphor, im Arsenik gegenwärtig. Man kann sie durch die Destillation nicht frey machen, weil ihr Zusammenhang mit dem brennbaren Grundstof zu innig ist; aber man kann diesen Zusammenhang durch doppelte Verwandschaften trennen, nämlich, durch Laugensalze, durch Kalk, durch Metalle u. s. w. Schwefel und Eisen mit wohl ausgekochten Wasser befeuchtet und mit Kalkwasser in mit Queckfilber gefüllten Gefäßen zusammengemischt, haben mir brennbare Luft und Eisenvitriol gegeben. Der Schwefel ist also hier, ohne Beytritt der reinen Luft, zerlegt worden. Man wird sagen, daß das zerlegte Wasser die reine Luft auf der einen, und die brennbare auf der andern Seite hergegeben hat; ich habe aber anderwärts gezeigt, daß das wohlausgekochte Wasser und Kalkwasser mit Eisenfeile verbunden, keine brennbare Luft entwickeln, und letztere gar nicht angreifen. Das gekochte Wasser greift eben so wenig den Schwefel an; der Schwefel wurde also zersetzt.

Wir wollen diese verschiedene Erscheinungen noch genauer untersuchen, weil das der wahre Punkt ist wo diese Schwierigkeit sitzt, und dieser wichtige Streit nur auf diesem einzigen

Versuch beruht. Wenn man Zucker, Schwefel, Phosphor u. s. w. mit reiner Luft in verschlossenen Gefäßen verbrennt, so erhält man durch Wasser verdünnte Säuren, wie wir gesehen haben. Es können aber bey diesem Verbrennen drey Fälle statt finden.

1. Die reine Luft kann, indem sie mit der brennbaren des Zuckers, (ihr Daseyn darinn wird allgemein anerkannt) des Schwefels, des Phosphors u. s. w. verbrennt, sich absorbiren, wie beym Verbrennen der reinen und der brennbaren Luft, und die Zuckersäure, die Vitriolsäure, die Phosphorsäure u. s. w. bleiben im freyen Zustande zurück.

2. Ein Theil der reinen Luft kann mit dem brennbaren Grundstof des Zuckers, des Schwefels u. s. w. verbrennen, und ein anderer Theil dieser reinen Luft, in dem er sich mit irgend einem Grundstof dieser Substanzen verbindet, diese Säure bilden.

3. Die reine Luft kann sich gänzlich mit dem Zucker, dem Schwefel, dem Phosphor u. s. w. verbinden, und die Säuren bilden.

Wenn man die Vitriolsäure, die Phosphorsäure u. s. w. mit brennbarer Luft erhitzt, so erhält man Schwefelsäure, Schwefel, Phosphor u. s. w.

Ich füllte eine Retorte von 12 Zoll mit brennbarer Luft, und stürzte den Hals in ein Gefäß mit sehr reiner Vitriolsäure. Bey einer sehr mäßigen Erhitzung der Retorte, gingen

2 Zoll Luft heraus. Als sie erkaltet war, so stieg folglich 2 Zoll hoch Säure hinein. Jetzt verschloß ich die Retorte und stürzte sie um, die Vitriolsäure floß nun in den Grund der Retorte, die ich aufs neue dem Feuer aussetzte, indem ich den Hals unter einer Glocke mit Queckſilber sperrte. Ich erhitzte die Retorte so stark daß die Säure kochte, sie hatte den Geruch von Schwefelsäure angenommen, und nach Erkaltung der Gefäße fand ich, daß etwas Luft absorbirt war. Man glaube nicht etwa, daß das Queckſilber hier etwas beytragen konnte, denn wenn mann dieselbe Verrichtung mit Wasser macht, so findet die nämliche Erscheinung statt. Auf die nämliche Art kann man auch Schwefel erzeugen. Die Phosphorsäure auf diese Art behandelt, giebt Phosphor. Dieses sind gewisse und anerkannte Thatsachen. Man kann verschiedene Erklärungen hiervon geben.

4. Die Säuren können sich mit der brennbaren Luft verbinden, und Schwefelsäure, Schwefel und Phosphor bilden.

5. Die Säuren könnten sich zersetzen, einen Theil der reinen Luft frey machen, der sich mit der brennbaren Luft verbinden und Wasser bilden, oder sich zerstreuen könnte, während der andere Theil der Säuren, sich mit der übrigen brennbaren Luft verbände, und Schwefelsäure, Schwefel, Phosphor bildete.

6. Alle reine Luft könnte frey werden, und, in Verbindung mit der brennbaren, Wasser bil-

bilden, oder sich zerstreuen, indeß der Schwefel und der Phosphor unverbunden zurückbleiben.

Es frägt sich nun, welche von dieser Erklärung die wahre sey. Es ist gewiß

7. Daß Wasser sich in den Rückständen, nach der Verbrennung des Zuckers, des Schwefels, des Phosphors, befindet.

8. Daß die reine und die brennbare Luft bey ihrer Verbrennung fast ganz verschwinden, und viel Wasser zurücklassen.

9. Daß eben diese reine und brennbare Luft, über Queckſilber oder Wasser, vermischt, ja auch erhitzt, aber nur so stark daß sie nicht detoniren, sich die erste Zeit nicht absorbiren, sondern, erst wenn sie lange Zeit, zusammen oder jede allein, über Wasser stehen bleiben.

10. Ich that eine halbe Unze Schwefelsäure unter eine Glocke, die 10 Zoll reine Luft enthielt und mit Queckſilber gesperrt war. Nach vier Tagen war ein großer Theil der Luft verschluckt; die Säure war fast ganz in den Zustand von Vitriolsäure übergegangen, und die übrige Luft war weniger rein; denn ein Maas gab mit 3 mal so viel nitröser, 0,67, da dieselbe Menge vor der Operation nur ein Rückstand von 0,19 ließ. Diese Luft war, durch die brennbare, schlechter geworden.

11. Unter Glocken, die ganz mit reiner Luft gefüllt, und mit Queckſilber gesperrt wa-

 ren,

ren, that ich Zucker, Schwefel, sie wurden aber nicht verändert.

12. Die Vitriolsäure und Phosphorsäure geben beym Grad des Siedens keine reine Luft.

Aus allen diesen Thatsachen glaube ich den Schluß ziehen zu können, daß, wenn ich Vitriolsäure mit brennbarer Luft habe zusammen kochen lassen, keine Verbrennung dieser Luft statt finden konnte; denn 1) die Vitriolsäure an sich selbst ist nicht verbrennbar; 2) diese Säure giebt beym Kochen keine reine Luft. 3) Die reine und die brennbare Luft werden bey diesem Wärmegrad nicht verschluckt. Die Säure selbst hat also diese brennbare Luft absorbirt. Da sie aber in den Zustand von Schwefelsäure übergegangen ist; so ist Schwefelsäure Vitriolsäure plus brennbarer Luft; bey stärkerer Erhitzung erhält man Schwefel, und Phosphor wenn man Phosphorsäure angewendet hat. Schwefel und Phosphor sind also weiter nichts als Vitriolsäure und Phosphorsäure mit brennbarer Luft gesätiget.

Dies kann bey der Zuckersäure nicht statt finden, weil sie sich zersetzt.

Auf der andern Seite erscheint bey der Verbrennung der reinen und brennbaren Luft, Wasser, und die Luftarten verschwinden. Die Verbrennung des Zuckers, des Schwefels, des Phosphors giebt mit Wasser verdünnte Säuren. Dieses Wasser entsteht also durch die Verbrennung eines Theils der reinen Luft mit der brennbaren aus dem Zucker, dem Schwefel, dem Phosphor.

Die

Die Säuren die man nach einem solchen Verbrennen erhält, sind die Schwefelsäure, die branstige Zuckersäure u. s. w. Die Schwefelsäure (Vers. Nro. 10) wird in dem sie reine Luft verschluckt, zur Vitriolsäure, und der Rückstand der reinen Luft, ist verdorbene Luft. Die branstige Zuckersäure wird zu wirklicher Zuckersäure, wenn man sie mit Salpetersäure behandelt, die ihr, auf der einen Seite, reine Luft mittheilt, während der andere Theil dieser Säure sich mit der brennbaren Luft aus der branstigen Säure verbindet, und als nitröse Luft entweicht. Wiederholte Destillationen dieser branstigen Säure, ohne Beytritt von reiner Luft, zeigen beynahe eben die Erscheinung, vermittelst der Salpetersäure, wie Herr Schrikel dieses bewiesen hat.

Endlich, der Zucker, der Schwefel, der Phosphor u. s. w. mit Salpetersäure behandelt, geben Zucker oder Sauerkleesalz-Säure, Vitriolsäure, Phosphorsäure, dabey erhält man viel nitröse Luft. Diese nitröse Luft entstehet hier aus der Verbindung der brennbaren Luft dieser Körper mit einem Theil gesetzter Salpetersäure, indessen diese, auf der andern Seite, einen Theil reiner Luft an diese Säuren, die im Zustande von Schwefelsäure sind, abgiebt, um sie in den Zustand von Vitriolsäure zu versetzen, wie in dem Versuch Nro. 10.

Diese Erklärungen scheinen mir einfach, und natürlich. Die verschluckte reine Luft fin-

det sich in den Säuren wieder, aber, in sehr verschiedenem Zustand. Kurz, es ist hier alles gleich, beym Zucker, beym Schwefel, beym Phosphor. Da man aber brennbare Luft im Zucker annimmt, wie kann man sie im Schwefel und Phosphor läugnen?

Es scheint mir also ganz bewiesen zu seyn, daß der Schwefel, der Phosphor, die Metalle u. s. w. durch brennbare Luft gesättigte Säuren sind, eben so wie der Zucker, die Benzoë, der Bernstein u. s. w. Die einzige Schwierigkeit die man entgegensetzte, war, zu zeigen was aus der verschluckten reinen Luft würde; ich habe es aber so etwa gezeigt.

Die reine Luft wird also keinesweges der sauermachende Grundstof, in dem Sinne seyn, wie ihn unsere Gegner nehmen. Aber ich sage, daß die reine Luft in den Säuren gleich bey ihrer ersten Entstehung gebunden worden, wie in den Salpetergruben, in den Kloacken, und in den organisirten Wesen. Die verschiedenen Säuren die man aus ihnen zieht, der Schwefel, der Phosphor, die metallischen Körper, u. s. w. sind da erzeugt worden, durch das Zusammentreffen verschiedener Luftarten, nämlich der reinen, der brennbaren, der alkalischen Luft u. s. w. Folglich ist die reine Luft darinn enthalten; diejenige aber, die durchs Verbrennen dieser Körper verschluckt wird, als des Schwefels, des Phosphors, des Zuckers, der Benzoë u. s. w. dient nur dazu, ihre brennbare Luft zu entbinden.

Ich bin also weit entfernt die reine Luft als den sauermachenden Grundstof zu betrachten, d. h. als den Grundstof der Würksamkeit. Seit undenklichen Zeiten ist das Feuer als der würksamste Grundstof der Natur angesehen worden. Die Säuren aber sind diejenigen Substanzen, die die meiste Würkung äußern. Sie müßen sie also vom Feuer, oder von der Wärmematerie empfangen, die hier, in einem von demjenigen ganz verschiedenen Zustand, erscheint, in dem sie spezifike Wärme bildet.

Indessen, wäre es auch wahr, daß die Vitriolsäure, die Phosphorsäure, die metallischen Kalke und Säuren, wenn sie mit brennbarer Luft behandelt werden und in den Zustand von Schwefel, von Phosphor, von Metallen übergehen, ein Theil ihrer reinen Luft verlöhren, so, daß diese Säuren sich nicht vollkommen in dem Schwefel, im Phosphor u. s. w. befänden, so würde dies nichts zum Vortheil unserer Gegner beweisen. Sie könnten daraus nicht schliessen, wie sie thun: 1. daß der Schwefel, der Phosphor, die Metalle, die Bases der Thierischen- und Pflanzensäure, einfache Substanzen sind; 2. daß alle diese Substanzen keinen brennbaren Grundstof enthalten; 3. daß die brennbare Luft, die man durch verschiedene Verfahrungsarten aus ihnen erhält, eine Folge des gesetzten Wassers sey. — Dieses sind die einzigen streitigen Punkte, von denen ich glaube, daß, durch alle die Thatsachen die ich so eben vorgetragen habe, die Wahrheit auf unserer Seite

erwiesen ist. Es ist ausgemacht, daß der Schwefel oder die Vitriolsäure, der Phosphor oder die Phosphorsäure, die Salzsäure, oder der salzsaure Grundstof (principe muriatique) u. s. w. täglich in den organisirten Wesen, in den Salpetergruben, in den Kloacken u. s. w. durch das Zusammentreffen verschiedener Luftarten, nämlich der reinen und der alkalischen Luft, welche letztere verdorbene brennbare fixe Luft u. s. w. enthält, hervorgebracht werden, Wasser und Wärmematerie finden sich da auch: folglich sind sie 1. keine einfache Substanzen. 2. Sie enthalten einen brennbaren Grundstof; die brennbare Luft. 3. Dieser brennbare Grundstof kann von ihnen losgemacht werden. Enthalten aber die Phosphorsäure, die Vitriolsäure u. s. w. brennbare Luft, und verlieren sie, indem sie in den Zustand von Schwefel und Phosphor übergehen, reine Luft, wie unsere Gegner es wollen, so ist einleuchtend, daß alsdann die brennbare Luft sich im Uebermaaß im Schwefel, Phosphor u. s. w. befinden wird, so wie wir es behaupten, und daß folglich der Schwefel und der Phosphor diese Säuren mit einem Uebermaaß von brennbarer Luft sind. Eben diese Säuren werden nun also auch in den Zustand von Schwefel und Phosphor durch Verbindung mit brennbarer Luft übergehen können.

V. Die Laugensalze und Erden können nicht als einfache Substanzen betrachtet werden. Man giebt zu, daß das flüchtige Laugensalz zusammengesetzt ist. Aber 1) Es kann das feste

Laugen-

Laugensalz in den Zustand von flüchtigem übergehen.*) 2) Die Laugensalze werden in den Pflanzen wie ihre übrige Bestandtheile, durch Luft, Wasser, Feuer u. s. w. erzeugt; eben so auch in den Salpetergruben durch das Zusammentreffen verschiedener Luftarten. 3) Die H. H. Deyeux, von Henne, Osburg, Lorgna, haben aus dem mineralischen Laugensalze viel Bittererde geschieden. 4) Die Pflanzen enthalten Bittererde und Kalkerde, die auch Produkte der Vegetation sind, und aus denselben Grundstoffen zusammengesetzt als die andern Produkte. 5) Alle Kieselsteine, als die Feuersteine, die Granite, die Porphyre, die Laven u. s. w. scheinen sich mit der Zeit in Thon zu verwandeln. Diese Operation wird in vulkanischen Ländern durch die Schwefelsäure beschleuniget.

Die reine, die brennbare, die verdorbene Luft, sind keine einfache Substanzen, wie ich bewiesen habe, und ich glaube, daß es im Grunde nur eine Luft giebt, von der die übrigen bloße Modifikationen sind.**)

Ich würde also muthmaßen, daß es keine andere erste Urstoffe der Körper giebt, als das Feuer oder Licht unter verschiedenen Modifikationen, die reine Luft, und das Wasser. Aber auch diese Stoffe halte ich noch für keine einfache Substanzen.

Dies

*) Ist nicht ausgemacht. A. d. Ueb.

**) Sehr wahrscheinlich nach dem H. Doktor Hermbstädt eigne Bases durch Wärmestof ausgedehnt.

A. d Ueb.

Dies sind die wichtigen Thatsachen, die man von beyden Theilen anführt, und die die Aufmerksamkeit des Philosophen, der unpartheyisch die Wahrheit in diesem Gewirre von Meinungen aufsucht, auf sich heften müssen.

Die Wissenschaft erweitert sich täglich durch die Entdeckung neuer Thatsachen. H. Berthollet ist es gelungen die festen Laugensalze mit der dephlogistisirten Salzsäure, oder worinn ein Uebermaaß von reiner Luft war,*) zu verbinden; und zwar dadurch, daß er mit Laugensalz getränkte Lappen dem Dunst dieser Säure, während ihrer Destillation, aussetzte. Diese Salze auf lebendige Kohlen gestreut erleiden eine Art Verknisterung, die sich der Verpuffung des Salpeters nähert. Es ist bekannt, daß das Kochsalz auf Kohlen verknistert; aber das Uebermaaß von reiner Luft, welches das Salz unsers berühmten Chemisten besitzt, bringt beym Verbrennen auf Kohlen eine Art Verpuffung hervor.**)

Herr

*) Die Gegenwart der reinen Luft in der dephl. Salzsäure kann nicht erwiesen werden, vielmehr sind Versuche dagegen, und sie scheint blos gemeine Salzsäure zu seyn, die des Phlogistons beraubt, und durch Wärmestof ausgedehnt, in Luftgestalt erscheint. A. d. Ueb.

**) Herr D. Dollfuß hat dies bestätiget, auch hat der Herr Prof. Gadolin ein neues Mittelsalz, aus der Verbindung der Bittererde mit der dephl. Salzsäure, gemacht (S. Crells Annalen 1788, 4tes St. S. 139 und f.) A. d. Ueb.

Herr Lavoisier nahm eine Menge Zucker, die er in 4 oder 5 Theilen Wasser auflösete. Hierzu that er eine sehr kleine Menge Bierhefen, und erhielt diese Mischung in einer Wärme von 15°. Es entstand die Gährung, und es entwickelte sich eine sehr große Menge fester Luft, die er berechnet hat. Hierauf hat er die Flüßigkeit destilliert, aus der er eine gewisse Menge Weingeist erhielt; und nach der Berechnung hat er gefunden, daß ohngefähr der zehnte Theil des angewandten Wassers verlohren war. Dieses Wasser ist, nach der Meinung dieses berühmten Chemisten, zerlegt worden. Seine reine Luft hat sich mit einem Theil der Kohlenmaterie des Zuckers vereiniget, und Luftsäure gebildet, während seine brennbare Luft in Verbindung mit der übrigen Kohlenmaterie und der brennbaren Luft des Zuckers den geistigen Theil erzeugt hat.

Die Herren Westrumb und Hermbstädt vervollkommnen die Zerlegung der Pflanzen, und haben gezeigt, daß die Weinsteinsäure, die Zucker- oder Sauerkleesalzsäure und die Essigsäure nichts als Modifikationen einer und derselben Säure sind. Herr Hermbstädt glaubt, daß die Aepfelsäure der Uebergang der Kleesalzsäure in Essigsäure ist.

Ich betrachte diese Säuren als die der schleimichten Körper, die sich in so großer Menge in den Pflanzen vorfindet und ihre Grundbasis ausmacht, und die in thierischen Körpern noch

nicht

nicht ganz ihre Natur verändert hat, weil man viel Zuckersäure aus thierischen Theilen erhält. Ich will sie unter 5 verschiedenen Zuständen betrachten. 1) Als schleimichte Säure, so ist die, die man aus dem Schleim bey der Destillation erhält. 2) Als Weinsteinsäure, die sich in den Trauben, Aepfeln u. s. w. vorfindet. 3) Als Sauerkleesalzsäure, wie sie im Sauerklee u. s. w. stekt. 4) Als Aepfelsäure, die sich in einer großen Menge Früchten findet. 5) Durch die Kunst wird sie zur Essigsäure.

Aber die Säure, die man erhält aus den nicht wesentlichen oder fetten Pflanzenölen, als der Kakaobutter, dem Olivenöl u. s. w. eben so die aus dem Talg und Fett der Thiere, welche nichts als diese nämlichen Oele, nur in einem ausgearteten Zustande sind, scheint mir ganz verschieden. Ich habe sie mit Salpetersäure behandelt, ohne Zuckersäure daraus herstellen zu können.

Endlich scheinen die Säuren der wesentlichen Oele, als die der Benzoë, des Kopelharzes u. s. w. sich von diesen noch zu unterscheiden, und sie besitzen eigenthümliche Eigenschaften. Ich habe sie nicht durch Salpetersäure zu Zuckersäure machen können.

Wir können also bis jetzt drey besondere Arten von Pflanzensäuren unterscheiden: 1) Die der schleimigten Körper, zu welchen alle Fruchtsäu-

säuren gehören, und wovon die Weinstein- Zucker- Aepfel- und Essigsäuren Modifikationen sind. 2) Die der nicht wesentlichen (fetten) Oele, die vielleicht nur eine Gattung ausmachen. 3) Die der wesentlichen Oele, die mehrere Verschiedenheiten unter sich zeigen. Vielleicht bringt man es so weit, alle diese Säuren, eine in die andere zu verwandeln.

Wenn man also Pflanzen destilliren wird, die schleimichte Theile, wesentliche und fette Oele enthalten, so wird man eine saure Flüßigkeit erhalten, die aus allen diesen besondern Säuren zusammengesetzt ist, und die man also trennen muß. Darum habe ich auch gesagt, daß die Holzsäure, so wie sie z. B. Herr Goettling aus dem Birkenholze erhalten hat, als keine eigenthümliche Säure müße betrachtet werden. Die Birke enthält zuckerartige Theile, (denn man kann einen wahren Zucker erhalten) Oel u. s. w. Die Säure des Herrn Goettling ist also eine aus allen diesen zusammengesetzte Säure, folglich können wir keine besondere Säure daraus machen.

Ich betrachte den färbenden Grundstof im Berlinerblau als zusammengesetzt, aus brennbarer Luft verbunden mit einer kleinen Menge Luftsäure, und es scheint mir keine eigenthümliche Säure, wie ich es im September 1787, Seite 261 dieses Journals gesagt habe. Auch habe ich gesagt, (ebendas. Januar 1786 S. 41) daß kein flüchtiges Laugensalz darinn vorhanden

ist,

ist, und ich werde das Berlinerblau, blauen Eisenkalk nennen.*)

Vielleicht ist die Galläpfelsäure keine eigenthümliche Säure. Scheele hat aus den Galläpfeln Zuckersäure erhalten. Ihr färbender Stof, scheint mir, dem des Berlinerblaus nahe zu kommen. Die verdünnte Dinte ist blau u. s. w. Sie kann also wohl eine schleimichte Säure seyn, die einen dem des Berlinerblau ähnlichen Grundstof enthält, d. h. ein Uebermaaß von brennbarer Luft.**)

Herr Brugnatelli hat auch aus dem Kork eine Säure gezogen, die ebenfalls eine Modifikation der, der zuckerartigen und schleimichten Körper, zu seyn scheint.

Die

*) Herr Westrumb hält, nach einer Menge von Versuchen, für die Bestandtheile des färbenden Stofs im Berlinerblau eine äußerst feine Thier oder Pflanzenkohle, deren nächste Bestandtheile, brennbarer thierischer oder Pflanzenstof und phosphorsaurer Salmiak sind. Unter brennbarem Thier- oder Pflanzenstof versteht er eine Verbindung des brennbaren Wesens und der Luftsäure, oder luftsaurem Schwefel nach Bergmann und Scheele, beyde in verdichteter Gestalt genommen. S. Westrumbs Schriften 2. B. 2s Heft, S. 256 u. f. Anm. d. Ueb.

**) Herr Kunsemüller in Hamburg erhielt auch Zuckersäure, und glaubt nach seinen Versuchen auch mit Recht die Gegenwart der Phosphorsäure vermuthen zu können, S. Crells Annalen 1787 1tes St. S. 413 u. f. Anm. d. Ueb.

Die branstigen Säuren, oder die, auf die das Feuer gewürkt hat, muß man von den andern nicht unterscheiden, weil wenn man einen Körper betrachtet, man ihm in seinen reinsten Zustande nimmt. Die branstigen Säuren sind nichts, als die Säuren von denen wir eben gesprochen, zum Theil zersetzt, zum Theil mit Oeltheilchen u. s. w. verbunden.

Indessen muß man doch gestehen, daß alle diese Modifikationen wesentliche Verschiedenheiten zeigen. Die Johannisbeersäure ist verschieden von der aus den Aepfeln, aus den unreifen Trauben, aus der Granate u. s. w. eben so wie die Schwefelsäure z. B. von der Vitriolsäure verschieden ist.

Was wir von den Pflanzensäuren gesagt haben, muß auch von den thierischen Säuren verstanden werden.

Endlich haben auch berühmte Chemisten eine Verbesserung der chemischen Nomenklatur vorgeschlagen. Ich verweise den Leser auf den Auszug, den ich von ihrer Arbeit gegeben habe, *) und auf die Anmerkungen, die ein Ungenannter und ich in dieser Rücksicht gemacht haben. Ich begnüge mich hinzuzusetzen, daß der größte Theil der auswärtigen und einheimischen Gelehrten sie nicht annehmen.

Herr

*) Im September 1787. wovon sich eine Uebersetzung in des H. D. Hermbstädts Bibliothek der chemischen ꝛc. Litteratur im 3ten Stück des 1ten Bandes S. 309. u. f. befindet.

Herr Bertholet hat kürzlich in der Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vorgelesen, in welcher er behauptet, daß der färbende Grundstof im Berlinerblau aus Kohlenbasis, *) aus Wasserstof **) und aus tödtlichen Stof, d. h. aus Kohlenmaterie, aus brennbarer Luft, und aus verdorbener Luft zusammengesetzt ist; woraus folgt, daß er keine Säure mehr ist.

Die berühmten Verfasser der neuen Nomenklatur betrachten den färbenden Grundstof als eine Säure, die aus einer einfachen oder nicht durch Zersetzung erhaltenen Substanz und aus reiner Luft besteht; und diese Verbindungen nennen sie prussiates.

Der berühmte Chemist von dem wir sprechen, verläßt also diese Meinung; denn 1) ist der färbende Grundstof, nach ihm, keine Säure. 2) Seine Basis ist keine einfache Substanz. 3) Seine Verbindungen werden nicht mehr prussiates seyn, weil alle Endungen auf ates die Verbindung einer Säure ausdrücken.

Dieses Beyspiel beweist, was ich gesagt habe, daß jede Nomenklatur, die auf ein System gegründet ist, fehlerhaft ist, weil man bey jedem Schritt, den die Wissenschaft thun wird, die Nomenklatur wird ändern müßen, da im Gegentheil, wenn die Namen so gewählt sind, daß sie bestimmte Gegenstände bezeichnen, sie keiner Veränderung unterworfen seyn können.

II. Zwei-

*) Carbone.

**) Hydrogène.

II.

Zweifel über einige Schwierigkeiten, die Herr Lavoisier, bey Annahme der Existenz des Phlogistons zur Erklärung der Erscheinungen in der Natur, findet; vorgetragen in einigen Betrachtungen über das Phlogiston, in den Abhandlungen der Pariser Akademie der Wissenschaften fürs Jahr 1783. Von Johann Sennebier, Bibliothekar der Republik Genf.

Rozier Journal für Physik. Februar 1787 S. 93.

Es ist unmöglich, sich mit Physik zu beschäftigen, ohne auf Wesen zu stossen, die die Vernunft anzunehmen gezwungen ist, obgleich sie der sinnlichen Wahrnehmung entgehen; von der Art sind, die feinen Flüßigkeiten der magnetischen, der Feuermaterie, der Nerven; von der Art ist vielleicht auch die mechanische Ursache der Schwere; und von der Art wird auch das Phlogiston seyn. Es ist ohne Zweifel gefährlich dergleichen Wesen ohne Noth anzunehmen. Hat man aber Beweise ihres Daseyns, dadurch, daß man welche von ihrer Wirkung hat, würde man dann logisch richtig auf ihre Nichtexistenz schließen, weil man nicht gewahr wird, wie sie würken? Die Zuschauer einer Oper glauben an das Gegengewicht, an die Hebel, die die Dekorationen in Bewegung setzen, ob sie ihren Augen gleich sorgfältig verborgen sind.

So wie man anfängt sich mit dem Studium der Chemie zu beschäftigen, so sieht man auch, daß es eine Menge scheinbar verschiedener Erscheinungen giebt, die alle mehr oder weniger unmittelbar von derselben Ursache abzuhängen scheinen, z. B. die Verkaltung der Metalle, das Athmen, das Verbrennen, die Gährung u. s. w. Man hat diese Verrichtungen einzeln für sich stehen sehen, weil man sie ansah, ohne sie zu zergliedern. Stahl durchschaute sie mit dem Auge des Genies, und Stahl eröfnete neue Gesetze der Natur; demohngeachtet muß man es gestehen, daß Stahl nicht alle ihre Wege übersah. Die Chemisten, die auf ihn folgten, veränderten mehr oder weniger seine Gedanken über das Phlogiston; aber diese zwey schönen und festen Säulen, auf denen die Chemie ruhet, bleiben, seitdem er sie errichtet, beständig aufrecht stehen; das Phlogiston ist ein für sich bestehendes Wesen, und man kann, an seiner Gegenwart oder Abwesenheit in den Körpern, wenn es aus ihnen entweicht, oder sich mit ihnen verbindet, nicht zweifeln

Es ist wahr, Stahl irrete in seiner Meinung über die Natur des Phlogistons mit Recht; berühmte Männer irreten sich nach ihm auch noch über diesen Gegenstand; da man aber über die würkliche Natur der Luft, die wir fühlen, nicht sprechen kann, ohne verschiedene Meinungen anzunehmen, und ohne zu befürchten in Irrthum zu verfallen, wird es jemanden wundern, daß man, wenn man vom Phlogi-

ston gesprochen, was allen unsern Sinnen entgeht, sich zuweilen geirrt habe?

Von Chemisten des ersten Ranges mit fortgerissen, habe ich ihre Irrthümer, über die Natur des Phlogistons, in einigen Abhandlungen, die in diesem Journal erschienen sind, wiederholt; da ich aber weiter hierüber nachgedacht habe, so habe ich meine Meinung geändert, wie man im dritten Bande meiner physisch-chemischen Abhandlungen S. 225 sehen kann, und anstatt das Phlogiston, wie ich vorher gethan hatte, zu definiren, begnügte ich mich, einige seiner vorzüglichsten Würkungen zu beschreiben. Ich beharre bey den Ideen, die ich damals hatte, und ich nenne allezeit Phlogiston **dasjenige Wesen, das aus der Schwefelleber entweicht, das eine neue Verbindung in den Metallkalken eingeht, und das sich nothwendig in den, zur Reduktion der Metallkalke angewandten Körpern befindet.** Ich betrachte also nicht als reines Phlogiston das **Licht**, die **Elektrizität**, die **brennbare Luft**, weil das Phlogiston nur einen Bestandtheil von ihnen ausmacht,*) wie ich es gezeigt habe, und für die brennbare Luft noch durch neue Beweise zeigen werde. Mit Ausschlies-

*) Die Zerlegung der Lichtstrahlen in Phlogiston und reine Luft, dieses oder vielmehr Basis der reinen Luft vermittelst der dephlogistisirten Salzsäure ist wohl zu allgemein bekannt, als daß ich ihrer hier weitläuftiger erwähne? Anm. d. Ueb.

schließung also aller der Ideen von Licht, Elektrizität und brennbarer Luft, werde ich, wenn ich mich des Worts Phlogiston bedienen, über dieses Wesen nur nach der Beschreibung raisonniren, die ich oben gegeben habe, wie man über Feuermaterie, über Basis der Lebensluft und über den Kohlenstof raisonnirt, indem man sich begnügt, einige ihrer Würkungen zu beschreiben, ohne sich damit einzulassen, sie zu definiren.

Es ist sehr einleuchtend, daß, wenn man vermöge der Lebensluft, betrachtet als zusammengesetzt aus dem sauermachenden Grundstof*) und der Feuermaterie, alle Erscheinungen der Chemie erklärt, und besser erklärt, als, vermöge des Phlogistons, man die neue Lehre annehmen und die alte verbannen müsse; kann man aber diese Parthie ergreifen, bevor man sie einer strengen Untersuchung unterworfen? — Die Methode der Ausschließung ist in der Physik eine vortrefliche Methode, um den Vorzug einer Meinung vor der andern zu schätzen; man vergleicht ihr Vermögen den Grund von Erscheinungen anzugeben, man sieht diese Erscheinungen mehr oder weniger von den angenommenen Grundsätzen abweichen, man beurtheilt die Stärke der Sätze, die die Folgerungen mit der Idee, aus der sie gezogen worden, verbinden: aber wo ist eine so genaue, so feine, so treue Waage, diese Verschiedenheiten abzuwägen? Wo eine so gewisse Hand, um diese Waage zu hal-

*) Principe oxygine.

halten, ein so richtiges Auge, um ihre Bewegung zu verfolgen? Obgleich die neue Lehre, die an die Stelle der vom Phlogiston getreten, sich auf die scharfsinnigsten und genauesten Versuche stützt, obgleich ihre Folgen sehr geschickt sind zu verführen; so kann man doch eine Meinung nicht verlassen, deren Ungereimtheit man nicht beweisen kann, ohne auf Zweifel zu stossen, die zu lösen nicht immer so leicht ist.

Vor allen Dingen merke ich an, daß, wenn der Beweis der Schwere eines Körpers nothwendig wäre, um sein Daseyn zu erweisen, es ausgemacht ist, daß diejenigen, die das Daseyn des Lichts, der elektrischen und Feuermaterie glauben, ihren Glauben an das Daseyn dieser Wesen aufgeben müssen, da man ihre Schwere nicht erweisen kann: es kann also, die Unmöglichkeit die Schwere des Phlogistons zu beweisen, kein Beweis für seine Nichtexistenz seyn.

Wenn die wahre Theorie vom Phlogiston in dem vortreflichen chemischen Wörterbuch des Herrn Macquers enthalten wäre, so könnte man diese Theorie nicht umstossen, ohne die Existenz des Phlogistons umzustossen; aber man hat schon lange eingesehen, daß diese Theorie unvollständig ist, und schon lange haben, der größte Theil der italienischen, deutschen, schwedischen und englischen Chemisten, eine sehr verschiedene angenommen.

Die Anhänger der alten Theorie nehmen ziemlich allgemein an, daß das Phlogiston die

stärkste Verwandschaft zur Lebensluft hat, daß die Lebensluft derjenige Körper ist, dessen Verbindung das Phlogiston vor allen andern, wo es ihn nur trift, eingeht, und daß das gewöhnlichste Resultat aus der Verbindung der Lebensluft mit dem Phlogiston, die fixe Luft ist. Diese Ideen sind auf sehr scheinbare Versuche gegründet, sie sind auf tausenderley Art verändert worden, und sie scheinen alle Zweifel entfernen zu können; jedoch, wenn man diese Grund-Ideen der Theorie des Phlogistons auch nur als eben so wahrscheinlich betrachtet, als die, worauf sich die neue Lehre stützt, so scheint es mir, daß es möglich ist, die Schwierigkeiten, die man bey der Annahme dieser Theorie des Phlogistons findet, aus dem Wege zu räumen.

Wäre jetzt die Vermehrung des Gewichts in den verkalkten Körpern unbegreiflich? Mir scheint es, daß man ohne Schwierigkeit sehen kann, daß dieses Phlogiston, dieses höchst feine, stets gebundene Gas, die Körper, deren Bestandtheil es ausmacht, verlasse, wenn es einen andern vorfindet, zu dem es eine nähere Verwandschaft hat; auf diese Art verbindet es sich mit der reinen Luft während der Verkalkung, und erzeugt mit ihr die fixe Luft, die sich ihrerseits wiederum genau mit dem verkalkten Theil des Metalls verbindet. Das Phlogiston vereiniget also mit sich die reine Luft, und beyde zusammen erscheinen nun, als fixe Luft. Da aber diese reine Luft eine bekannte Schwere hat, so theilt sich auch dem Metallkalk eine Schwere

mit, die er vorher nicht besaß, so daß das Gewicht des Metallkalks genau dem des Metalls mehr dem der reinen Luft, die das Phlogiston unter Gestalt von fixer Luft gebunden hat, gleich ist. Die Beweise für diese Meinung scheinen mir ziemlich stark. Alle metallische Kalke, Gold, Silber und Quecksilber ausgenommen, geben im Feuer fixe und reine Luft, die vielleicht ein Theil der übrigen und zersetzten fixen Luft ist. Die Metallkalke geben, wenn man sie mit Salpeter verpuft, auch fixe Luft mit reiner, hier muß man aber bemerken, daß das Alkali des Salpeters kaustisch wird, was nicht seyn könnte, wenn der Metallkalk nicht die fixe Luft, die während der Verpuffung erzeugt worden, absorbirt hätte.

Die metallischen Kalke haben eine so starke Verwandschaft zur fixen Luft, daß, wenn man eine metallische Auflösung durch luftsaures Alkali fället, das Alkali kaustisch wird, und der Kalk mehr Gewicht hat, als wenn er durch kaustisches Alkali gefället worden. Die Auflösungen des Eisens in einer Säure, werden durch die reine Luft, die sie einschlucken, niedergeschlagen, und der niederschlagende Kalk giebt fixe Luft, welche erzeugt worden, durch die reine Luft mit dem Phlogiston, welches das aufgelöste Metall noch enthielt. Die Silberglätte nimmt, ihrer fixen Luft beraubt, bey Berührung der athmosphärischen wieder welche an. Der Herr Graf Morozzo, die Herren Priestley, la Metherie, Piktet, haben das Bley, das Zinn, das Queck-

silber in fixer Luft verkalkt, und Herr Piktet hat diese Versuche mit einem Apparat gemacht, der über die Reinigkeit der fixen Luft, während des ganzen Versuchs keinen Zweifel läßt. Ist das Daseyn der fixen Luft in den metallischen Kalken unmöglich? Ist ihre Verwandschaft mit der fixen Luft unwahrscheinlich? Kann man nicht schließen, daß die fixe Luft oder das Phlogiston verbunden mit der reinen Luft die Ursache der Vermehrung des Gewichts sey, daß das Metall bey seiner Verkalkung erhält.

Die Reduktion der Kalke des Goldes, des Silbers, und des Queckstibers in verschlossenen Gefäßen ohne einigen Zusatz bewürkt, scheint mir nach diesem System eben so wenig unmöglich; die fixe Luft dieser Kalke wird zersetzt, und das Phlogiston was hierbey frey wird, ist hinreichend zu ihrer Reduktion. Die Verschiedenheit des Feuers, bey der Verkalkung und bey der Reduktion dieser Metalle, die eigenthümliche Beschaffenheit der Metalle und der Kalke, erklären diese Eigenheiten. Man weiß, daß der freywillige Präzipitat, sich, wenn man auf den Grad des Feuers nicht aufmerksam ist, während man ihn macht, von selbst wieder reduzirt. Der durch luftsaures Alkali gefällete Silberkalk, giebt, bey seiner Wiederherstellung die fixe Luft, die er aus dem Alkali genommen, nicht wieder, sonderr nur den einen ihrer Bestandtheile, die reine Luft. Ich schloß also nicht ohne Grund: die Belebung des Metallkalkes sey, durch das, mit der in ihm enthal-

tenen

tenen reinen Luft verbunden gewesene, Phlogiston, bewürkt worden.

Was geschieht aber, wenn man nitröse Luft mit reiner vermischt? Wenn die Salpetersäure durch das Freywerden des Uebermaaßes von Phlogiston ist erzeugt worden, was wird aus diesem Phlogiston? Es ist einleuchtend, daß, wenn die Mengen der nitrösen und der reinen Luft in dem Verhältnisse sind, daß die letztere das übermäßige Phlogiston, welches die Salpetersäure zu nitröser Luft machte, verschlucken kann, so wird man die Salpetersäure wieder hergestellt, und fixe Luft erhalten, die aus dem übermäßigen Phlogiston und der reinen Luft erzeugt worden. Die durch die schleunige Beraubung des übermäßigen Phlogiston wieder hergestellte Salpetersäure nimmt vielleicht einen Theil des Phlogistons wieder auf, das nicht fest mit der reinen Luft verbunden worden. Vielleicht bildet sich auch eine neue Salpetersäure durch die besondere Modifikation, die die fixe Luft in der sonderbaren Verbindung mit der reinen Luft und dem Phlogiston erleidet. Die Versuche des H. Thouvenel über die Erzeugung der Salpetersäure machen diese Gedanken sehr wahrscheinlich. Endlich wenn die fixe Luft, die während der Vereinigung der nitrösen Luft mit der reinen erzeugt worden, nicht allezeit das Kalkwasser trübet, so kann das geschehen, weil genug Salpetersäure vorhanden ist, um mit dem Kalk einen salpetersauren Kalk zu bilden, der

der Fällung des Kalkwassers durch die fixe Luft zuwider ist.*)

Wird man durch die Lehre vom Phlogiston ohne Ungereimtheit das Verbrennen der Kohlen in reiner Luft erklären können? Ich nehme an, daß das verschlossene Gefäß, worinn die Verbrennung vorgenommen worden, dasselbe Gewicht behält, was es vorher hatte, und daß keine andere Veränderungen vorgegangen sind, als folgende: die erzeugte Asche, das aus den Kohlen ausgedunstete Wasser, und die vermöge des Phlogistons in den Kohlen in Luftsäure verwandelte reine Luft. Ich kann mich irren, aber verdient in diesem Fall das Phlogiston, von dem ich gesprochen, nicht eben so viel Zutrauen als der Kohlenstof? Sind die Verbindungen enger oder unterrichtender mit einem als mit dem andern? Kann die fixe Luft nicht eben so wol die Ausgeburt von beyden seyn? Und ist nicht, nach der einsichtsvollen Bemerkung des H. de la Metherie, der Kohlenstof eben das Phlogiston unter einem andern Namen?

Kann man wohl sagen, daß das Phlogiston nach dieser Erklärung ein Stof ist, der schwer und nicht schwer ist, aus den Gefäßen entweicht, und doch nicht daraus entweichen kann? Erscheint

*) Diese Meinung bestätiget Kirwan im 3. B. seiner Schriften, der überdies noch glaubt, daß die geringe Menge fixer Luft, sich wohl mit dem enstandenen salpetrigen Selenit könne verbunden haben. Kirwan a. a. O. S. 21. A. d. Ueb.

scheint er nicht im Gegentheil unter mehreren Verbindungen in den Gefäßen mit den Materien eingeschlossen, in welchen er sich von Anfang an befand, und da er allezeit an eine Grundbasis gebunden ist, ist es wahrscheinlich, daß er durch die Wände des Glases entfliehe?

Eben so wenig nehme ich zwey Arten von Phlogiston zur Wiederherstellung der Metallkalke an, denn wenn die Kalke des Goldes, Silbers, Queckſilbers in verschlossenen Gefäßen, ohne Zusatz, vermöge des Phlogistons aus der fixen Luft reduzirt werden, so ist es klar, daß dasselbe Phlogiston, was immer fixe Luft erzeugt, sie werde reduzirt haben; und es scheint mir dieses ziemlich wahrscheinlich zu seyn, da man reine Luft aus den Kalken des Queckſilbers, des Goldes und des Silbers während ihrer Reduktion entweichen sieht, anstatt der fixen Luft, die sie während ihrer Verkalkung eingesogen hatten.

Die Kalke der übrigen Metalle können nicht reduzirt werden, ohne einen Zusatz von Phlogiston aus Körpern die welches enthalten und es an sie abtreten, weil diese Kalke mehr Phlogiston verloren haben, als die fixe Luft, die sie enthalten, ihnen wiedergeben kann, entweder weil das Phlogiston in zu großer Menge entweicht, als daß es sich gleich mit der reinen Luft aus dem verkalkten Theil verbinden könnte, oder weil der Theil, der nicht sogleich vollkommen erkalkt ist, keine so starke Anziehung zur fixen

Luft

Luft hat, oder endlich weil der Kalk nicht alles das Phlogiston wieder aufnimmt, was das Metall vor seiner Verkalkung enthielt; alle diese Kalke werden nichts destoweniger durch daßelbe Phlogiston reduzirt, als die Kalke des Goldes, des Silbers oder des Queckſilbers, weil die reduzirende phlogistische Luft ebenfalls fixe Luft, in Verbindung mit der reinen, die aus dem Kalk während der Reduktion entweicht, erzeuget. Es erfolgen also bey sonst gleichen Umständen aus den nämlichen Ursachen dieselben Wirkungen, und gleiche Wirkungen haben auch beständig gleiche Ursachen.

Erhält man aber nicht, wenn man Metalle durch Kohlen reduzirt, nach der Redyktion das Metall und eine Menge fixer Luft, die gleich der reinen Luft die aus dem Metallkalke ausgetrieben worden, und dem Kohlenstof, der während der Verbrennung aus den Kohlen entwichen ist? Sind folglich nach der Theorie vom Phlogiston die Metallkalke nicht durch nichts reduzirt worden, und ist das Phlogiston nicht ein spashaftes Wesen, das nach Willen schwer ist und wieder aufhört es zu seyn? Ich bemerke, daß nach dieser Theorie des Phlogistons, die Metallkalke nicht allein reine Luft enthalten, sondern auch fixe, die ein zusammengesetztes ist aus reiner Luft und Phlogiston. 2) Die reine Luft, die nach der Zersetzung der fixen Luft aus dem Metallkalk entweicht, wird wieder fixe Luft, indem sie sich mit dem bey der Reduktion überflüßigen Phlogiston aus den Kohlen verbindet.

3) Die

3) Die fixe Luft ist nur ein Theil des Gewichts der Kohlen und der reinen Luft, weil die kleine Menge Asche, die übrig bleibt, ein Gewicht hat, eben so wie der wäßrige Dunst der aus den Kohlen aufsteigt, und das Wasser, das einen wesentlichen Theil der gebildeten fixen Luft ausmacht. 4) Endlich zeigt die Absorbirung der brennbaren Luft aus den Kohlen durch die metallischen Kalke, wenn sie damit in dem Brennpunkt einer Linse reduzirt werden, deutlich, wie H. Priestley bemerkt hat, daß die Reduzirung der Metallkalke sich nicht auf die Ausstoßung der reinen Luft einschränkt, sondern daß auch die Absorbirung der brennbaren Luft erfordert wird, oder nach meiner Meinung, des reinen Phlogistons, das ihnen aus der während dem Verbrennen zerlegten brennbaren Luft mitgetheilt wird.

5) Man erlaube mir noch beyzufügen, daß da man die Schwere des Phlogistons noch nicht schätzen können, es unmöglich sey, zu sagen, das Phlogiston sey ein schweres oder nicht schweres Wesen, und daß folglich kein Chemist ihm, wenn er davon spricht, weder eine beylegen, noch absprechen dürfe.

Das Lächerlichmachen scheint mir zu sehr als Waffen zur Vernichtung des Phlogistons gebraucht worden zu seyn. Vielleicht ließ ich mich davon verführen, aber ich gestehe, daß ich diese Annahme des Phlogistons nicht lächerlicher finde, als die neue Lehre, oder vielmehr

ich

ich glaube, daß in allen Fällen keines von beyden in den Augen des Philosophen lächerlich seyn kann, der mit kaltem Blut die Gründe der verschiedenen Meinungen abwäget, oder des gefühlvollen Philosophen der Achtung für die Eigenliebe dererjenigen zeiget, die sich irren, indem er ihre Irrthümer aufkläret. Wir wollen fortfahren; man kalzinirt Queckſilber in reiner Luft, diese reine Luft wird bis auf die geringste Spur absorbirt: unterbricht man die Operation, so findet man die reine Luft eben so rein als vor der Verkalkung. Wo ist nun das Phlogiston? Was ist daraus geworden? Wie hat es nicht die Luft verdorben? Noch wollen wir unsere Meinung nicht aufgeben; dieses Phlogiston ist da: es existirt glücklicherweise an seinem Platz in dem Augenblick, wo es strebt, sich vom Metall los zu machen; findet es die reine Luft, so verbindet es sich mit ihr und bildet die fixe Luft, die der Metallkalk, so wie er sich erzeugt, einsaugt. Es ist also gar nicht zu verwundern, daß in diesem Fall die Luft, in der diese Verkalkung bewürkt worden, ihre Reinigkeit behalten hat, weil der Kalk alles in sich einschließt, was sie verunreinigen konnte; diese Erscheinung aber zeigt sich nicht eben so, wenn man Eisen oder jedes andere Metall, außer Gold, Silber und Queckſilber, verkalkt. Ich wiederhole also den Schluß, daß die fixe Luft, die, zu den Reduktionen ohne Zusatz, erforderte Menge Phlogiston enthält, daß das Phlogiston die Gefäße nicht durchdringt, wenn

der

der Kalk sich bildet, und nicht so viel in ihm bleibt, um ihn durch Theile, die für ihn nicht da sind und deren er nicht bedarf, zu beleben.

Ich halte mich hier nicht auf, andere vorgegebene Ungereimtheiten zu widerlegen, deren man die Lehre vom Phlogiston, die nicht allezeit dieselbe ist die Macquer vorgetragen, beschuldiget hat; aber ich glaube, daß es nicht schwer seyn wird zu zeigen, daß die Theorie des Phlogistons eben so allgemein und eben so gegründet seyn kann als die neue Lehre, und daß sich vielleicht mehrere Erscheinungen durch die erstere erklären lassen, die mir durch die letztere unauflöslich scheinen; ich werde gewiß diese zu meiner Unterrichtung so nothwendige Arbeit nicht vernachläßigen, und wenn es mir gelänge, so die Vergleichung beyder Theorien, mit der erforderlichen Unpartheylichkeit, und auf eine schickliche Art anzustellen, wenn ich hiermit einige aufklärende Versuche verbinden könnte, so würde diese Arbeit, die zur Entscheidung dieses wichtigen Streits nothwendigen Beläge liefern.

Ich füge nur noch eine einzige Betrachtung hinzu. Die neue Lehre scheint mir die Stütze und die Ergänzung der alten; ihre Vereinigung bildet vielleicht ein scheinbar weniger einfaches System, als jede für sich? Aber die Einfachheit der Natur besteht nicht darinn, ohne Grund die Anzahl der Wesen, deren sie sich bedient, zu verringern; sie glänzt durch die

strenge Anwendung der einzigen nothwendigen Mittel zur Erfüllung ihrer erhabenen Zwecke.*)

III. Aus-

*) Der Leser wird sehen, daß vorstehende Abhandlung kein unwichtiger Beytrag zur Bestätigung der Existenz des Phlogistons ist; auch wird wohl schwerlich die antiphlogistische Lehre, die alte, seit Stahls Zeiten bis jetzt allgemein angenommene, verdrängen; was aber dieses Phlogiston sey, darüber sind die Meinungen, wie bekannt, unter den vorzüglichsten Vertheidigern dieser Lehre selbst, außerordentlich getheilt, und ohngeachtet Kirvans Theorie sich auf die scheinbarsten Versuche gründet, so dürfte es vielleicht doch noch lange dauren, ehe diese oder irgend eine andere Lehre allgemein Beyfall erhalten möchte. Ich würde lieber nicht mit Kirvan sagen: Phlogiston und brennbare Luft seyen eins, sondern nur: Phlogiston sey die Basis der brennbaren Luft. So erhalte ich die brennbare Luft, wenn ich Eisen, Zink u. s. w. mit Vitriolsäure u. s. w. übergieße, weil diese Basis eine nähere Anziehungskraft zum Wärmestof der Säuren als zum Metallkalk hat, und von diesem nun ausgedehnt als solche erscheint; so brennt das Eisen in reiner Luft, weil diese Basis aus demselben sich mit dem Wärmestof, (dessen Menge von Crawford 87 mal größer als im Wasser erwiesen ist,) aus der reinen Luft zu brennbarer bindet, u. s. w.

Anm. d. Ueb.

III.

Auszug aus des Herrn Abt Hany Beobachtungen über den Diamantspath. Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften den 17. Februar 1787.

Roziers Journal für Physik. März 1787.

Man wird sich erinnern, daß Herr Pelletier und ich*) im Januar dieses Journals, das Resultat unserer Versuche über den Diamantspath, mitgetheilt haben.**) Unsere Untersuchungen über diesen Spath ließen uns schließen, daß er wahrscheinlich eine Substanz sui generis wäre.

Der Herr Abt Hany setzt, nachdem er unsere Beobachtungen angeführt hat, folgendes hinzu; „Ich glaube, daß es jetzt, da man an-

„fängt

*) Nämlich Herr de la Metherie, welcher diesen Auszug mittheilt. Anm. d. Ueb.

**) Dieses Resultat war folgendes: Dieser Stein, der aus China und Indien kommen soll, krystallisirt sechsseitig-säulenförmig unter Winkeln von 120°. Er ist grade abgestumpft, d. h. seine Basis macht mit den Seiten einen rechten Winkel, auf den Seitenflächen sieht man oft querlaufende Streifen, wie am Bergkrystall. Seine Substanz ist, wie bey den Spathen, blättrig. Er zeigte sich nur wenig härter als der Bergkrystall. Seine spezifische Schwere ist 38,732. Dem Porzellänfeuer ausgesetzt, ist er weder geschmolzen, noch hat er gebrannt. Anm. d. Ueb.

„fängt sich besonders mit diesem Stein zu be„schäftigen, interessant wäre, seine eigenthüm„liche Gestalt, und die Gesetze seiner Bildung „zu bestimmen.“

Dieser Gelehrte giebt hierauf gleich einige Bemerkungen, über die Gestalt und Eigenschaften dieses Steins. — Nach ihm ist der Diamantspath von einer grauen und zuweilen schwärzlichen Farbe, und einige Stücke sind mit Glimmer vermischt. Seine Krystallisation ist, eine reguläre rechtwinkliche sechsseitige Säule, woran, statt der körperlichen Winkel der End'flächen, zuweilen kleine dreyeckige Flächen sind. Der Herr Abt Hany hat bemerkt, daß dieser Spath stark auf den künstlichen Magneten würkt, aber diese Würkung ist nur von den schwärzlichen Theilen zu verstehn. Eben dieser Spath giebt, mit einem elektrisirten Kaduktor in Verbindung gebracht, bey Annäherung des Funkenziehers, ansehnliche Funken, aber auch nur aus den schwärzlichen Theilen.

Die Bildung dieses Spaths hat dem Verfasser wichtige Resultate für seine Theorie geliefert: bagfmlkh Tab. I. Fig: I. sey eine Säule dieses Spaths, und nor eine ihrer zufälligen Flächen. Nun hat der Verfasser gefunden, daß die Zertheilungen dieser Säule dieselbe Neigung haben, als diese dreyeckige Flächen, welche, gegen die Basis der Säule, von 120° ist. Dieses kommt überein, mit der Neigung von zwey Flächen, die man durch die Spaltung erhält,

erhält, und wovon wir am angeführten Ort gesprochen haben.

Der Herr Abt Haüy hat aber überdieß noch beobachtet, daß sich die Spaltungen nicht an allen Winkeln machen lassen. Man kann sie nur an drey Winkeln (und zwar einen um den andern) derselben Endflächen, und an drey andern, der entgegengesetzten Endfläche machen, die zwischen den drey erstern liegen: so, wenn z. B. die drey ersten Spaltungen an den Winkeln a, d, f, der obern Endfläche geschehen, so werden die drey andern sich an den Winkeln h, l, p, der untern machen lassen.

Wenn man voraussetzt, daß die erwähnten sechs Spaltungen sich so durchschneiden, daß sie sich begegnen, so wird eine spitzwinkliche längliche Raute a d l m o i (Fig. 2.) daraus entstehen, welche die ursprüngliche Gestalt des Krystalls und seiner Elementar-Theile geben wird. Nach den Berechnungen des Verfassers verhalten sich die Diagonalen der Raute a l, d n, wie 2 zu 13, welches 81°, 47′, 10″ für den spitzen Winkel d a n und 98° 12′, 50″ für den stumpfen Winkel a d l giebt.*) Dieser

 Werth

*) Der Kosinus des kleinern Winkels ist hier $\frac{1}{7}$ des Halbmessers: der Verfasser sagt hierbey, daß in den verschiedenen Rauten, die er bisher bey Untersuchung der ursprünglichen Gestalt der Krystallen erhalten hat, die Kosinus beständig rationelle Größen waren. So ist im Kalkspath der Kosinus $\frac{1}{5}$ des Halbmessers, im Schörl $\frac{2}{5}$, in der Granate

Werth aber ist genau derselbe, mit dem der Winkel der Raute in den kleinsten Theilen des Eisenvitriols, wie der Herr Abt Hauy es in einer besondern Abhandlung über diesen Vitriol beweisen will. „Der Chemie kommt es zu, zu „entscheiden, sagt er, ob diese Gleichheit der „Gestalt bloß zufällig ist, oder, ob sie, von „einer Aehnlichkeit der Elementar-Bestandtheile „beyder Substanzen, abhängt. Wie dem auch „seyn möge, so sieht man, da wir uns hier dar„auf einschränken, den Diamantspath in mine„ralogischer Rücksicht zu betrachten, daß er ein „eignes Geschlecht, unter den Steinen der ersten „Klasse der Tafel des Herrn Daubenton, aus„macht, wie es die Herren de la Metherie und „Pelletier gemuthmaßt hatten, und man wird „ihn, von den andern Steinen dieser Klasse, „durch die Gestalt seiner Brüche, unterscheiden „können, da sie, unter allen Substanzen dieser „Klasse, die einzigen sind, die in spitzwinklichen „Rauten erscheinen.“

Was die Gesetze der Abnahme betrift, denen die Blätter dieses Spaths, beym Ansetzen an

nate $\frac{1}{3}$, im Diamantspath $\frac{1}{7}$ wie wir eben gesagt haben, und in der Raute, die man aus dem Bergkrystall durch die gewöhnlichsten Spaltungen erhält, und die sich weiter in Prismen von 4 rechten Winkeln spaltet, ist er $\frac{1}{17}$ des Halbmessers. Diese Reihe von kommensurabeln Verhältnissen zwischen dem Kosinus der ursprunglichen Winkel und den Halbmessern ist bemerkenswerth.

an den Kern folgen, so sind sie die einfachsten von allen, d. h. sie werden erhalten, wenn man eine einzige Reihe der kleinsten Theile abzieht.

Der Herr Abt Hauy hat gezeigt,*) daß, wenn die um einen rhomboidalischen Kern angeschichteten Blätter, gegen ihre zwey untern Ränder, und zugleich auch nach den nämlichen Gesetzen, an ihren obern Winkeln, um eine Reihe kleinster Theile abnähmen, so würde aus diesen Abnahmen, eine reguläre sechsseitige Säule entstehen, welche der des Kalkspaths, der äußern Gestalt nach, völlig gleich, obschon von einer ganz verschiedenen Struktur wäre. Diese Struktur, welche der Verfasser, damals nur unter die Möglichkeiten setzte, existirt nun in dem Diamantspath würklich: „und diese „Beobachtung, setzt der Herr Abt Hauy hinzu, „ist nicht die einzige dieser Art, die die Erfolge „als würklich dargestellet hätte, welche man im „voraus, mit Hülfe der Grundsätze der Theorie, „bestimmt hatte.“ **)

*) Essai d' une theorie sur la Structure des Cristaux.

**) Vielleicht ist es dem Leser nicht unangenehm, hier zugleich das Resultat von des Herrn Prof. Klaproths Beobachtungen und Zerlegung dieses Steins zu lesen. — Der Stein, den er seiner Untersuchung unterwarf, war aus China, er war regelmäßig in sechsseitigen Säulen ohne Endspitzen krystallisirt, einen halben bis ganzen Zoll hoch und 3/4 Zoll breit. Er war grau von Farbe, durch-

IV.

Brief des H. Ritter von Angos, Korrespondent der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris an H. de la Metherie. Der Arzneywissenschaft Doktor, Herausgeber des Journals für Physik.

Malta, den 15. Januar 1787.

Journal für Physik. April 1787.

Mein Herr,

Zu einer Zeit, da man sich so viel mit Meteorologie beschäftiget, möchte es vielleicht nicht unnütz seyn, einige Resultate mitzutheilen, die mir die Beobachtungen, die ich auf dem Ob-

ser-

sichtig, in dünnen Platter. aber, durchscheinend, von spathigem Gefüge. Seine Seitenflächen waren mit einem silberglänzenden Glimmer überzogen, der hin und wieder mit rothen Feldspath gemischt war, auch war an einem Stück zarter gelber Schwefelkies angeflogen. Seine Härte war so beträchtlich, daß er, so leicht wie Diamant, Glas schnitte, nnd auch Bergkrystall und andere Steine ritzte. Er enthält magnetisches Eisen in kleinen krystallinischen Körnern eingesprengt, die von dem zerstossenen Stein durch den Magnet abgesondert werden können. Seine spezifische Schwere war 37,100. — 200 Gran dieses Diamantspathes, erforderten zwölfmaliges Schmelzen mit kaustischem Mineral-Alkali, ehe seine kleinsten Theile völlig getrennt wurden. Das Verhältniß des angewandten Alkalis war 15:1. und jede Mischung wurde

12 Stun-

servatorium zu Malta angestellet, gegeben haben. Ich werde hier nur von den Veränderungen, die das Barometer erlitten, sprechen; da ich mir vorbehalten, in einer besondern Abhandlung, die gewöhnliche Beschaffenheit unserer Athmosphäre, ihre Abwechselungen und vorzüglich verschiedene Erscheinungen, die sich darinn zeigen, bekannt zu machen.

Wenn man hoffen darf einigen Nutzen aus meteorologischen Beobachtungen zu ziehen, nachdem man deren eine etwas ansehnliche Anzahl gesammlet hat, so kann das nur dann statt finden, wenn man sucht, durch Thatsachen zu erforschen, ob es für den Ort, wo man beobachtet, einige würkliche oder doch scheinbare Gesetze, in den Veränderungen der Athmosphäre, oder wenigstens in den Veränderungen des Instruments giebt, von dem wir voraussetzen, daß es jene anzeigen soll; wenn man untersucht, ob gewisse Erscheinungen öfterer als andere wiederkommen, ob sie sich zu bestimmten, oder nach

 irgend

12 Stunden lang, in einem silbernen Schmelzgefäß im stärksten Feuer erhalten. Das endliche Resultat war folgendes: Das vorher losgemachte Eisen betrug den fünften Theil des Gewichts des rohen Steins, außerdem fand Herr Klaproth, daß er aus Alaunerde und einer besondern Erdart bestand, deren ihre Natur erst bestimmt werden muß. (S. Beob. und Entd. d. Ges. Naturf. Fr. in Berlin 2. B. S. 295 — 298; und Hermbstädts Bibl. der chem. u. s. w. Litteratur 2. B. 1. St. S. 91 und f.) Anm. d. Ueb.

irgend einem Gesetz unbeständigen Zeiten wieder zeigen; kurz, ob überhaupt einige Einförmigkeit, in den Begebenheiten und den Zeitpunkten wo sie sich zeigen, ist. Nur wenn man aus dem Gesichtspunkt die an verschiedenen Oertern gemachte Beobachtungen erwägen wird, wird man einst bestimmen können, ob die Veränderungen, die man bemerkt hat, von einer allgemeinen Ursache abzuhängen scheinen, oder ob sie bloß von der Lage der Oerter oder gewissen Lokal-Umständen bestimmt werden.*)

Seit dem Ende des Monats August 1784, glaubte ich zu bemerken, daß das Barometer in dem Zeitraum zwischen 12 Uhr des Mittags, und 3 bis 4 Uhr des Abends weit öfterer fiel als stieg; von dieser Zeit an schrieb ich mir diese Veränderungen auf, und am Ende des Jahrs fand ich, daß von 92 Tagen die ich beobachtet hatte, das Barometer 75 mal in dem erwähnten Zeitraum gefallen, und nur viermal wieder gestiegen war. Dieses Resultat, das mir eine Wahrscheinlichkeit von funfzehn gegen eins für diese Bewegung gab, erstaunte mich. Ich glaubte aber, ehe ich es bekannt machte, es ent-

*) Es würde außerordentlich wichtig seyn, eine Reihe von Beobachtungen dieser Art zu haben, die in der heißen Zone, und dem Aequator so nahe als möglich, gemacht worden; außer dem Vortheil entgegengesetzte Punkte zu vergleichen, würde man vielleicht die tägliche Veränderung des Barometers kennen lernen, die Herr de la Place durch seine tiefe Analysis gefunden hat.

entweder vernichtet, oder durch eine größere Reihe von Beobachtungen bestätigt sehen zu müssen; ich setzte sie also durch die ganzen Jahre 1785 und 1786 fort, und wenn schon die neuen Beobachtungen dieses Resultat sehr geschwächt haben, so behält es dennoch ansehnliche Stärke, wie sie aus beyliegender Tabelle sehen werden. Ehe ich dahin komme, muß ich von einer andern Erscheinung sprechen, die ich durch die Betrachtung eben dieser Beobachtungen erfahren habe.

Ich habe gesagt, daß das Barometer in dem Zeitraum zwischen 12 Uhr des Mittags, nnd 3 bis 4 Uhr des Abends weit öfterer fällt als steigt; aber dieser Bewegung folgt bald eine andere im entgegengesetzten Sinn; denn das Barometer steigt wieder von diesem letzten Zeitraum bis 8 oder 9 Uhr des Abends weit öfterer als es fortfährt zu fallen.

Hier haben sie zwey ausgemachte Thatsachen, und wir wollen jetzt den Grad der Wahrscheinlichkeit sehen, der sich zu ihrer Bestätigung findet.

Die erste Kolonne der folgenden Tabelle zeigt die Anzahl der vollständigen Beobachtungen an, die ich jeden Monat gemacht habe; die zweyte, die zur Ueberschrift: **gefallen und wieder gestiegen**, hat, bezeichnet, wie oft das Barometer in der Zeit von 12 bis 4 Uhr gefallen,

len, und von da an bis 8 oder 9 Uhr gestiegen ist. Die dritte Kolonne zeigt an, wie oft es in dem ersten Zeitraum gefallen ist, und eben so im zweyten fortgefahren hat; die vierte bezeichnet wie oft es in den benannten Zeiträumen stille gestanden oder so unordentlich gewesen, daß man seine Bewegung unter keine der andern Kolonnen bringen konnte; endlich bezeichnet die fünfte Kolonne, wie oft es von 12 Uhr Mittags bis 3 oder 4 Uhr Abends gestiegen ist.

1784	Gefallen und wieder gestiegen	Gefallen und fortgefahren	Still gestanden od unordentlich	Weiter gestiegen
August 7	3	4	0	0
Sept. 21	14	3	3	1
Octob. 18	12	5	1	0
Nov. 19	14	2	3	0
Dec. 27	10	8	5	4
Summen 92	53	22	12	5

1785	Gefallen und wieder gestiegen	Gefallen und fortgefahren	Still gestanden od. undeutlich	Weiter gestiegen
January 27	12	3	4	8
Februar 28	10	7	5	6
März 27	11	9	2	5
April 29	9	9	5	6
May 30	13	11	2	4
Junius 29	17	5	3	4
Julius 31	20	8	0	3
August 30	20	6	2	2
Sept. 30	25	5	0	0
Octob. 29	24	4	0	1
Nov. 28	15	6	1	6
Dec. 31	16	6	0	9
Summen 349	192	79	24	54

1786

1786		Gefallen und wieder gestiegen	Gefallen und fortgefahren	Still gestanden od. unordentlich	Weiter gestiegen
Januar	30	14	8	3	5
Februar	28	14	6	2	6
März	31	16	7	3	5
April	29	16	6	0	7
May	29	18	6	0	5
Junius	29	21	5	0	3
Julius	29	21	4	0	2
Aug.	30	23	3	0	4
Sept.	29	24	3	2	2
Octob.	28	23	3	0	2
Nov.	28	23	1	0	4
Dec.	31	20	6	0	5
Summen	351	233	58	10	50

Um jetzt die Wahrscheinlichkeit der Veränderung des Fallens mit der des Steigens von 12 Uhr bis 4 Uhr zu vergleichen, ist es einleuchtend, daß man die zweyte und dritte Kolonne zusammen addiren und ihre Summe mit der der fünften vergleichen müsse. So erhält man für das Jahr 1785. 192 † 79 = 271, gegen 54, oder eine Wahrscheinlichkeit von 5 gegen 1. Das Jahr 1786 giebt das Verhältniß von 6 zu 1, das mittlere zwischen beyden ist also 5 ½.

Die zweyte Kolomne mit der dritten vergliechen, giebt eine Wahrscheinlichkeit von 3 gegen 1, daß das Barometer, wenn es von 12 bis 3 Uhr gefallen ist, es von 3 bis 9 Uhr eher steigen als weiter fallen wird.

Endlich, wenn man die erste Reihe mit der Summe der zweyten und dritten vergleicht, so sieht man, daß von 700 Tagen, wo beobachtet worden, 502 gewesen sind, wo das Barometer von 12 bis 3 Uhr gefallen ist, die fünfte Reihe aber giebt uns 104 als die Zahl wie oft es weiter gestiegen ist.

Noch weiß ich nicht, ob nicht eine ähnliche Veränderung zwischen Mitternacht und 4 Uhr des Morgens statt finden möge. Die Beobachtungen des Barometers, die ich mit den astronomischen Beobachtungen der Wirkung der Berechnungen wegen verbinde, scheinen es anzuzeigen; aber sie sind bey weitem nicht zahlreich genug, und es ist einleuchtend, daß um hierüber ein Resultat zu erhalten, das einiges Zutrauen

ver-

verdiente, man eine lange Reihe von Beobachtungen, die zu allen Stunden der Nacht angestellet worden, haben müßte; so was aber kann ein einzelner Beobachter nicht unternehmen.*)

Diese Tabelle zeigt ferner die Jahreszeiten an, wenn diese Veränderungen, von denen ich gesprochen habe, am häufigsten sind, und erklärt dadurch, wenigstens zum Theil, die Verschiedenheit des Resultats von 1784 und von denen von 1785 und 1786.

Ueberdies, wenn diese Veränderungen in den ersten Monaten des Jahrs, weniger auszeichnend sind, so glaube ich, kann man das der heftigen Bewegung der Athmosphäre zuschreiben, die zu dieser Zeit statt findet, d. h. den heftigen und ununterbrochnen Stürmen. Man hat hier nicht der Vorrichtung nöthig, der sich die Physiker bedienen, den Einfluß des Windes auf das Barometer zu zeigen: man sieht es oft während ganzen Tagen in unaufhörlichen schwingenden Bewegungen (oscillations,) und heute den 15 Januar stiegen diese Bewegungen bis auf eine halbe Linie.

Im Journal für Physik (Julius 1785.) findet sich, daß H. Wanswinden gefunden hat, daß

*) Das königl. Observatorium zu Paris, wo Tag und Nacht ein Beobachter gegenwärtig ist, wird uns in der Folge große Aufklärung über diesen Gegenstand, so wie über alle Punkte der Astronomie und Meteorologie geben.

daß das Barometer einer täglichen kleinen periodischen Veränderung unterworfen ist; da ich die Abhandlung dieses berühmten Physikers nicht gelesen habe, so weiß ich nicht, in welchem Sinn noch zu welcher Stunde diese Veränderung geschiehet; man wird jetzt sehen können, ob sie, mit der die ich beobachtet habe, einige Gleichheit hat.

Was die Ursache dieser letztern betrift, so lasse ich mich nicht ein, sie hier zu erklären, ich werde mich begnügen überhaupt zu untersuchen, mit welchen der andern meteorologischen Erscheinungen sie die meiste Uebereinstimmung hat.

Herr Wanswinden (ebendas. S. 22) hat gefunden, daß die Winde einen merklichen Einfluß auf seine Veränderungen haben; ich zweifle keinesweges, daß nicht die Meinung dieses Gelehrten wohl gegründet sey; aber eben so gewiß ist es, daß sie auf die, die ich hier beobachte, nicht einfließen, weil diese Veränderung statt hat, welche auch ihre Richtung seyn möge; sie hat eben so statt bey ruhigem Wetter und zuweilen selbst bey den heftigsten Winden.

Wollte man diese Veränderung der Feuchtigkeit der Athmosphäre zuschreiben? Ich bemerke, daß diese Feuchtigkeit hier immer sehr stark ist, daß sie selten große Veränderungen erleidet, und daß es ziemlich ausgemacht scheint, daß diese Ursache auf den Druck der Luft wenig Einfluß haben kann; wenigstens haben wir große Autoritäten für diese Meinung, die Herren Saussüre, Wilcke u. s. w.

Soll ich die Anziehung der Sonne erwähnen? Sie wissen mein Herr, daß es ziemlich bewiesen ist, daß die Masse dieses Gestirns, die zum Theil die Ebbe und Fluth des Meeres bewürkt, auf unsere Athmosphäre auf keine durch unsere Instrumente bemerkbare Art würken kann, und überdieß müßte noch eine zweyte ähnliche, aber weit stärkere Veränderung vorhanden seyn, die von der Einwürkung des Mondes abhinge.

Ich habe nun als Ursachen die Anziehung der Sonne, die Feuchtigkeit der Athmosphäre, und die Winde ausgeschlossen, es bleibt nun noch die Wärme zu untersuchen übrig; und wenn es natürlich ist zu denken, daß Begebenheiten, die sich sehr oft zusammen zugetragen, wohl eine von der andern abhängen können; wenn es natürlich ist, für beständige Wirkungen eine beständige Ursache aufzusuchen, so wird man bald sehen, daß die Einwirkung der Wärme uns sehr wohl über die beobachtete Erscheinung Rechenschaft geben kann; in der That sind die beyden Begebenheiten (Fallen des Barometers, Steigen des Thermometers) gleichzeitig und beständig; aber ist das eine Erklärung? Nein, es ist nach meiner Meinung eine bloße Näherung von Thatsachen und weiter nichts. Und in der That wie viel Einwürfe kann man nicht gegen diesen Gedanken machen? — Da die von mir angeführte Veränderung alsdann von einer allgemeinen Ursache abhängt, so müßte sie auch gewissermaßen allgemein seyn,

man

man müßte sie allenthalben bemerken können.*) Und ohne Zweifel würde sie schon lange bemerkt worden seyn. — Es scheint, daß das Barometer um so mehr fallen müßte, jemehr das Thermometer steigt — und wenn meine Veränderung (die ich in der That muthmaße) zwischen Mitternacht und vier Uhr des Morgens einst fest ausgemacht wäre, wo bliebe dann meine Hypothese? Ich halte mich jetzt bey diesen Einwürfen nicht auf, eben so wenig bey mehreren andern die man machen könnte; ich behalte mir vor sie anderwärts zu untersuchen; dann neue Schlüsse aus meinen Beobachtungen beyzufügen; die mittlere Menge der bemerkten Veränderungen aus ihnen herzuleiten; obgleich die Kenntniß dieser Menge an sich selbst von geringem Einfluß ist; endlich werde ich einige Beobachtungen über die Elektrizität hinzuthun, und

*) Es wäre jedoch möglich, daß diese Veränderungen nur in den Ländern bemerkbar wäre, wo die anderen Veränderungen der Höhe des Barometers nicht sehr groß sind. Im mittelländischen Meere hat die Stellung des Mondes in Rücksicht auf die Konjunction und Opposition, und das erste und letzte Viertel keinen merklichen Einfluß auf die Ebbe und Fluth; dieser Einfluß muß aber doch vorhanden seyn, weil diese Ebbe und Fluth eben die Ordnung beobachten als die des Weltmeers (Siehe meine Beobachtungen im vierten Theil der Astronomie des H. de la Lande) aber er ist durch andere Ursachen bewirkt. Hier ist das Barometer fast beständig in Bewegung, aber diese Bewegung ist nicht beträchtlich.

weitläuftige Bemerkungen über die Veränderungen des Haar-Hygrometers, eines seiner leichten Anschaffung, seiner Empfindlichkeit wegen, ungemein schätzbaren Instruments, und würdig des berühmten Physikers, dem wir es verdanken.

Indessen, was für Mittel man auch anwende, so wird die Natur des Fluidums, das uns umgiebt und über das wir so leicht Hypothesen machen, stets für unsere Untersuchungen unergründlich bleiben; jede Erscheinung die wir beobachten, ist das Resultat von der vereinten Würkung mehrerer Ursachen, die man jede besonders müßte schätzen können; diese Erscheinungen hängen außerdem noch zusammen nach mehreren Stufen, die willkührlich sowohl in ihren Grundtheilen als in ihrer Einrichtung sind. Vermittelst dieser also die Ursachen der verschiedenen Abänderungen der Athmosphäre, und den Zusammenhang dieser Ursachen bestimmen zu wollen, das heißt den Mechanikus eines Räderwerks erklären wollen, wovon man nicht die Anzahl der Räder, nicht ihre Anordnung, nicht ihre Natur, nicht die Kraft die sie belebt, kennt; das heißt, sage ich, ihn erklären wollen, aus der Bewegung einiger Zeiger die willkührlich auf dem Zifferblatt stehen.

Ich schließe diesen Brief, indem ich sie, mein Herr, an eine Stelle im fünften Bande der Melanges de Philosophie des Herrn d' Alembert erinnere. Dieser berühmte Gelehr-

lehrte behauptet, um die Schwäche der mehresten Erklärungen, die täglich über physische Erscheinungen gegeben werden, recht einleuchtend zu machen, immer das Gegentheil wie die Erscheinungen würklich sind, und erklärt dann alles so einfach, daß nichts natürlicher zu seyn scheint. Eines von den Beyspielen, die er wählt, ist folgendes: Der Winter ist diejenige Jahreszeit, wo der Hagel am häufigsten fallen muß. Nichts ist wahrscheinlicher als seine Erklärung; er bemerkt aber, daß die Thatsache falsch ist, und jedermann weiß es; indessen trift es hier zu wo es nur im Winter hagelt.

Ich habe die Ehre zu seyn u. s. w.

V.

Abhandlung über die Krystallisation der metallischen Substanzen, und insbesondere des Wismuths. Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften zu Paris, vom Herrn Abt Pouget.

Roziers Journal für Physik. May 1787.

Eine Reihe von Versuchen über die Krystallisation des Wismuthkönigs hat mich folgende drey Thatsachen kennen gelehrt, die vielleicht den Naturforschern nicht gleichgültig seyn werden:

1) Die Metalle bedürfen keines luftleeren, oder leeren Raums, um sich zu krystallisiren.

2) Die Gruppen von Halbkrystallen, die den Verzierungen à la grecque ähnlich sehen, und die sich in allen Sammlungen unter dem Namen des Wismuthskönigs vorfinden, sind alle mit einer andern metallischen Substanz vermischt, wie ich es im Verfolg dieser Abhandlung zeigen werde.

3) Die Bewegung, statt, wie man bisher geglaubt hat, die Krystallisation zu unterbrechen, dient im Gegentheil ihre Gestalten zu vervielfältigen, ohne daß sie aufhören schön und wohlausgedruckt zu seyn.

Herr Demestes, in seinen Briefen an den Doktor Bernard, (2. Th. S. 154) giebt folgen-

genden Proceß an, um die Krystallisation des Wismuthskönigs zu erhalten: „Diese schönen „Wismuthkrystallen erhält man, sagt er, bey „dem Schmelzen im Großen dieses Halbmetalls, „wenn man kaltes Wasser auf den fließenden „König gießt, welches, indem es macht daß „die Oberfläche sich verdichtet und erhebt, „während das innere noch flüßig ist, einen leeren „Raum verschaft, vermöge dessen die im Flies„sen begriffenen kleinsten Theilchen die krystalli„nische und regelmäßige Gestalt annehmen kön„nen, die ihnen eigen ist.“

Eben diese Meinung hat auch Herr Romee Delisle, wie er es erklärt, indem er von der Krystallisation des Spiesglaskönigs spricht. (Cryftallogr. Tom. 3, p. 46) „Wenn man, sagt er, „die Krystallisation dieses Königs be„günstiget, indem man dem Schmelztiegel ein „wenig ausleeret, um darinn genugsam Raum „für die Bildung der Krystalle zu lassen, so er„hält man Reihen von Würfeln, die rückwärts „über einander liegen,“ u. s. w. *)

Wenn man annimmt, daß sich durch dies Verfahren ein leerer Raum unter der Kruste des Wismuths bildet, wie soll man es begreifen daß die kleinsten Theilchen dieses Halbmetalls, ohngeachtet der Würkung der Schwere, und ihrer wechselseitigen Anziehung, sich in dem

 leeren

*) In der Weigelschen Uebersetzung konnte ich diese Stelle nicht finden. Anm. d. Ueb.

leeren Raum, von dem wir gesprochen, erheben sollen, um daselbst regelmäßige Körper zu bilden. —

Wenig durch diese Erklärung befriediget, befürchtete ich überdieß daß das schleunige Begießen des fließenden Metalls mit kaltem Wasser irgend einen Schaden verursachen mögte, und wählte deswegen lieber das gewöhnliche Verfahren.

Dieses Verfahren besteht, wie bekannt ist, darinn, daß man, die auf der Oberfläche der schmelzenden Masse, nach einer Abkühlung von 7 oder 8 Minuten, sich bildenden Kruste, durchbohrt, und alles Flüßige, was sich noch im Innern des Schmelztiegels findet, durch dieses Loch herauslaufen läßt. Dadurch daß man Luft unter die Kruste bringt, und den kleinsten Theilchen Raum verschaft, sagt man, bringe man sie dahin, daß sie eine regelmäßige Gestalt annehmen. Wir haben gesehen, was wir von dieser Art des Verfahren der Natur zu erklären, zu halten haben, ich setze noch hinzu, daß wenn man einmal das Flüßige was unter der Kruste war ausgegossen, die Berührung der Luft weit entfernt die Krystallisation zu erleichtern; im Gegentheil die kleinsten Theilchen die sich schon an den Wänden des Schmelztiegels abgekühlt hatten, vollends verdichten müssen.

Indessen zeigt die Erfahrung, daß sich Krystalle unter der Kruste des Metalls bilden. Aber

wie

wie sind sie entstanden? Welches sind die thätigen Mittel (agens) die zu ihrer Bildung zusammentreffen; und welches ist der bestimmte Zeitpunkt? Dieses beschloß ich zu untersuchen. Ich brachte also in einem Schmelztiegel ein halb Pfund Wismuth in Fluß, und befolgte genau alles was bey dem erwähnten Verfahren vorgeschrieben ist, aber umsonst. Ich wiederholte die Operation mit eben so wenig Erfolg, endlich beym dritten Versuch entdeckte ich unförmliche Nadeln, die aus eingepflanzten Oktaëdern zusammengesetzt waren; dies ließ mich eine Vermischung im Wismuth muthmaßen. Demohngeachtet setzte ich meine Versuche fort, und der zwölfte Versuch gab mir Anzeigen von Würfeln die immer hervorspringender wurden, je öfter ich das Halbmetall einer neuen Schmelzung unterwarf; aber erst bey der zwanzigsten erhielt ich vollkommene Würfel, rechtwinklichte Parallelopipeda, Trichter, oder hohle Achtecke von der größten Regelmäßigkeit, und die alle mit schönen Farben spielten. (Bien irisés.)

Da jetzt der Wismuth einen hinlänglichen Grad der Reinigkeit erhalten zu haben schien, so glaubte ich, jetzt wäre der Zeitpunkt die Natur auszuforschen, und ihr wo möglich einen Theil ihres Geheimnisses abzulocken. Ich beschloß also, die fließende Masse zurück in den Schmelztiegel zu thun, und machte folgenden Schluß. Wenn die kleinsten Theile des Wassers, allein nach den Gesetzen der Anziehung und ohne Hülfe eines leeren Raums, uns regel-

mäßige Gestalten geben können, wenn sie durch die Kälte allmählig verdichtet werden, wie das beym Gefrieren geschieht; warum sollte man nicht eben diese Würkung bey einem metallischen Körper erwarten, den das Feuer auch in Fluß erhielt, und den die Kälte eben so allmählig verdichtet? Nach diesem Schluß, nahm ich, nachdem ich den Schmelztiegel aus dem Feuer genommen, eine lange Nadel um die Flüßigkeit, wenn es Zeit wäre zu untersuchen, und zu probiren ob ich nicht die Krystallen fühlen würde, die wie ich glaubte, sich, so wie sich das Halbmetall abkühlte, bilden müßten. Der Erfolg rechtfertigte meine Muthmaßung; denn ich fühlte nicht nur Krystallen im Innern und vorzüglich gegen die Oberfläche der Flüßigkeit, sondern ich zog mit meiner Nadel auch einen schönen Trichter heraus, der sich daran festgesetzt hatte. Ich that noch mehr, ich schnitt die ganze Oberfläche aus, und nachdem sie Festigkeit genug erhalten hatte, hob ich sie mit 7 oder 8 Trichtern von 4 bis 5 Linien im Durchmesser heraus, welchen, wenn ich mich so ausdrücken darf, sie zur Gangart diente. Zugleich goß ich auch alles was noch flüßig war aus, und fand nun die Wände des Schmelztiegels mit eben solchen Krystallen besetzt, die alle mit bunten Farben spielten, woraus ich schloß, daß der leere Raum den man bey diesem Proceß machte, nur dazu diente, die schon gebildeten Krystallen sich einzeln ansetzen und darstellen zu lassen, aber nicht sie hervorzubringen.

Da ein zweyter Versuch mir denselben Erfolg zeigte, so beschäftigte ich mich nur noch damit, die Ursache der so ausgezeichneten Verschiedenheit zwischen den Halbkrystallen, die man bisher für den Wismuthkönig gehalten, und den ganzen Krystallen die ich erhielt, aufzusuchen.

Die Bemerkung, die ich bey meinem dritten Versuch bey Gelegenheit der festsitzenden Oktaëdern*) machte, schien mir den Schlüßel zur Auflösung dieses Problems zu geben. Ich muthmaßte, daß der Wismuth den man kauft, wohl könnte mit irgend etwas versetzt worden seyn, und da mir das Bley seines wohlfeilen Preises wegen dasjenige Metall schien, was man hierzu am ersten wählen würde, so mischte ich eine kleine Menge, ohngefähr im Verhältniß von 1:5, zu dem gereinigten Wismuth von dem ich die schönen Krystallen erhalten hatte; ich machte den Versuch mit aller möglichen Sorgfalt, und erhielt eine Gruppe solcher Halbkrystallen von einem schönen Ansehen, die aber nur eine Linie im Durchmesser hatten und nicht farbig waren; vermuthlich weil die Gegenwart des Bleyes die Rückwürkung der Schwefelleber hinderte, die die andern Krystalle färbte.

Ob-

*) Neue Versuche haben mich gelehrt daß die festsitzenden Oktaëdern, die ich durch die ersten Schmelzungen der Wismuths erhalten, aus der innigen Verbindung des Schwefels mit diesem Halbmetalle entstehen.

Obgleich dieser Versuch ein wahrer Beweis war, so machte ich doch noch mehrere, bey denen ich die Menge des Bleyes bald vermehrte, bald verminderte, und ich bemerkte daß der Durchmesser dieser Halbkrystalle in eben diesem Verhältniß zunahm oder abnahm.

Ich glaubte also aus allen diesen Beobachtungen schließen zu können: Erstlich, daß die Metalle keines Luft- oder überhaupt leeren Raums bedürfen um sich zu krystallisiren. (Ein Versuch mit Bley hat mir diese Wahrheit bestätiget.)

Zweytens, daß die Halbkrystallen die unter dem Namen der Verzierungen à la grecque bekannt sind, keinesweges der Wismuthkönig sind. Es bleibt mir noch zu beweisen übrig, daß die Bewegung weit entfernt. Die ganze Krystallisation zu unterbrechen, vielmehr beyträgt ihre Gestalten zu vervielfältigen.

Wenn man flüßigen Wismuth auf die Platte gießt, so bilden sich oft auf der Oberfläche kleine erhabene Würfel, wenn man nämlich die Masse ruhig stehn läßt. Beweget man aber die halbflüßige, halbfeste Masse ein wenig, und hält damit an bis alle kleinsten Theilchen sich verdichtet haben, so erhält man statt der Würfel andere Gestalten, die nach dem Verhältniß der Bewegung verschieden sind. Die runde Bewegung z. B. gab mir nachdem sie mehr oder weniger verstärkt war drey Arten von deutlich ausgedrückten Plätchen; die einen waren länglich-

rau-

rautenförmig, die andern sechseckig und die dritte dreyeckig. (Es ist bekannt, daß diese drey Arten von Plätchen die Elemente des Oktaedrons ausmachen, weil man sie erhält wenn man einen Würfel vom Flußspath zerschneidet.) Eine andere Bewegung gab mir rechtwinklichte Parallelopipeda u. s. w. woraus man schließen kann, daß die überzähligen und zufälligen Flächen, und verschiedene Abweichungen in der Gestalt der Krystallen, wenigstens zum Theil von einer Bewegung herrühren, die die Flüßigkeit im Augenblick der Krystallisation erleidet, wo man jedoch muthmassen kann, daß die Bewegung nur bis auf einen gewissen Grad gehen, und nicht so stark seyn darf die Wirkung der Natur, anstatt blos ihre Resultate zu verändern, ganz zu vernichten.

VI.

VI.

Auszug aus einer Abhandlung des H. Abt Haüy über die Struktur der Krystallen des Schörls. Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften den 30. März 1787.

Roziers Journal für Physik. May 1787.

Der Verfasser hatte, allein durch die Struktur der Krystallen geleitet, unter den Substanzen die man bisher unter das Geschlecht der Schörle geordnet, verschiedene bemerkt, die zu andern Geschlechtern gehörten. In dieser Abhandlung will er die Gestalt der kleinsten Theile aus denen die Krystallen des wahren Schörls zusammengesetzt, und zugleich die Gesetze bestimmen, welchen sie in ihrer Bildung unterworfen sind; er gesteht aber, daß dieß Geschlecht vielleicht dasjenige ist, wobey sich die meisten Schwierigkeiten zeigen. Eine der größten ist, daß mehrere Krystalle in denen man eine gleiche Struktur bemerkt, Gestalten darbieten, die man schwerlich glauben sollte unter denselben Ursprung bringen zu können. Denn diese Krystallen haben Flächen die, ob sie schon gleich sind, und dieselbe Neigung haben, auf den einen, in einen den andern entgegengesetzten Sinn geordnet sind. Uebrigens dienen diese Verschiedenheiten, die beym ersten Blick die Theorie gänzlich zu vernichten scheinen, zu ihrer Bestätigung, wenn man durch nähere Betrachtung dahin gelangt,

langt, sie einander zu nähern und den gemeinschaftlichen Punkt wo sie zusammentreffen zu finden.

Der H. Abt Haüy schränkt sich in dieser Abhandlung auf diejenigen Schörle ein, die die Eigenschaft haben, durch die Wärme elektrisch zu werden, und auf diejenigen die in hexaëdrischen Säulen erscheinen, wovon die einen zwey Endspitzen mit 3 Flächen, und die andern eine Endspitze mit 2 und die andere mit 4 Flächen haben.

Durch die Zertheilung der Krystallen nach der natürlichen Verbindung der Platten, hat der Verfasser gefunden, daß die ursprüngliche Gestalt der Schörle eine stumpfe längliche Raute ist, (Tab. 1. Fig. 3.) wovon der große Winkel BÂN, durch genaue Rechnung bestimmt 113°, 34′, 40″ beträgt, und der kleine Winkel ABD 66°. 25′ 20″. Man trift selten diese Gestalt bey den Schörlen am häufigsten sind die beyden Endspitzen der Raute durch eine Art von einem zwischenliegenden Prisma getrennt, auch sieht man zufällige Flächen, an der Stelle gewisser körperlicher Winkel und gewisser Kanten des Krystalls.

Diese länglichte Rauten ist noch, so wie die der Granate, einer weitern Zertheilung fähig durch Spaltungen nach den kleinen Diagonalen AD, DC, DG, und auch nach denen der untern Seite, die diesen korrespondiren. Hieraus folgt, daß die kleinsten Theilchen des Schörls, eben so

wie

wie die der Granate, aus tetraëdrischen Körpern bestehen, die aber wenig regelmäßig sind, weil diese letztern lauter gleichschenkliche gleiche und ähnliche Flächen haben, da die des Schörls nur zwey gleichschenkliche, gleiche und ähnliche Dreyecke haben, wovon jedes die Hälfte von einer Fläche der länglichen Raute ist, die beyden andern Dreyecke sind ungleich seitig, obgleich allezeit gleich und ähnlich, und ihre Seiten werden durch die kleine Diagonale der einen Fläche, die entgegengesetzte Kante und die Axe des Krystalls gebildet.

Die meisten Abwechslungen der Gestalt, die aus den Gesetzen der Abnahme folgen, die die am Kern sitzenden Platten in den Krystallen nach der ersten Theilung beobachten, haben eine sichtbare Aehnlichkeit mit den vorzüglichsten Abarten des Kalkspaths. Man kennt in dem Geschlecht dieses Spaths dreyerley verschiedene längliche Rauten; die eine ist die des Isländischen Spaths, welche die ursprüngliche Gestalt hat. Die zweyte ist eine viel stumpfere Raute, die die Naturforscher linsenförmigen Spath genannt haben; der Herr Abt Haüy hat bewiesen, daß diese längliche Raute blos aus Theilchen zusammengesetzt ist, die denen des Isländischen Spaths ganz gleich sind, und daß ihre abgestumpfte Gestalt daher käme, daß die Platten, die sich an den Kern ansetzen, gegen ihre beyden obern Ränder um eine ganze Reihe kleinster Theilchen abnähmen. Die dritte Raute hat eine von drey spitzen Winkeln gebildete Endspitze, das ist

dieselbe, die man am Sandstein von Fontainebleau bemerkt, dessen Krystallisation durch die Kalkerde bestimmt wird, die sich in diesem Stein mit den Quarz vermischt findet.

Eben dieser Gelehrte hat auch gezeigt, daß diese dritte längliche Raute nichts weiter als eine Zusammenhäufung von kleinen Rhomboiden der ursprünglichen Gestalt ist, und daß die Abnahme hier an den zwey Seitenwinkeln der zweyten Lage von Platten (des lames de superposition) geschieht, und allezeit eine Reihe von kleinsten Theilchen beträgt. Endlich folgt aus der Theorie des Verfassers, daß die senkrechten Flächen, die man auf manchen Kalk-Krystallen und vorzüglich auf dem mit 12 fünfeckigen Flächen bemerkt, hervorgebracht werden, durch die Abnahme um zwey Reihen kleinster Theilchen am untern Winkel der zweyten Reihe von Platten. Nach diesen Grundbegriffen wird man die Abwechslungen, die wir in der Gestalt der Krystallen des Schörls sehen, leicht erklären können.

Erste Varietät.

Schörl mit neun Wänden, mit Endspitzen von drey Flächen. (Fig. 4.)

Dieses ist die Gestalt, die gewöhnlich die Turmaline aus Ceylon, Spanien, Madagaskar*) u. s. w. haben. Die Flächen BELXR der

*) Um überhaupt die elektrische Eigenschaft der Turmaline zu erforschen, nähert der Herr Abt Haüy,

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

der Endspitzen und die 3 Wände L C G V X des Prisma, die an diese Flächen stossen, sind Fünfecke; die übrigen 6 Wände sind verlängerte Rauten.

Wenn wir uns diese 6 Wände so weit verlängert denken, daß sie sich begegnen, und daß zugleich die Fünfecke der Endspitzen über ihre Basis L X so weit hinausgehen, daß sie die benannten Wände durchschneiden; so werden wir ein Dodekaëdron mit länglich-rautenförmigen Flächen erhalten, das man sich denken kann, als gebildet durch Lagen übereinander geschichteter länglich-rautenförmiger Platten, die auf die beyden Endspitzen der ursprünglichen Gestalt (Fig. 1.) oder auch nur auf eine dieser Endspitzen angeschichtet sind. Wir wollen jetzt annehmen, daß die übereinander liegenden Platten

nachdem er sie erwärmt hat, eine ihrer Endspitzen der Spitze einer kleinen kupfernen Nadel von der Gestalt einer Kompas-Nadel, die frey auf einem Zapfen von demselben Metall ruhet und nicht isolirt ist. Jede Endspitze des Turmalins wirkt nun durch Anziehung auf die Nadel; um aber den positiven Zustand der einen, und den negativen der andern Seite des Turmalins zu bestimmen, nähert der Verfasser wechselsweise beyde Enden des Steines einem, an einer durch Reiben elektrischen Siegellakstange hängenden seidnen Faden. Durch dieses Verfahren hat das Ende des seidnen Fadens eine negative Elektrizität angenommen, woraus folgt, daß es beständig durch die negative Seite des Turmalins zurückgestoßen, von der positiven aber angezogen werden muß, wie der Versuch auch zeigt.

ten an den drey Winkeln, die den Winkeln A, G, C, gegenüberstehen,*) um zwey Reihen kleinster Theilchen abnehmen. Wenn wir nun hier das Raisonnement anwenden, das der Verfasser in Beziehung des Kalkspaths mit 12 fünfeckigen Flächen gemacht hat, so kann man daraus schließen, daß die Flächen, die durch diese Abnahme entstehen, eine vollkommen senkrechte Lage haben müssen, wie die der Fünfecke L C G V X (Fig. 4) und so erhält man die Struktur der Varietät von der wir hier sprechen.

Wenn diese Abnahme zugleich auch an den 3 untern Winkeln A C G (Fig. 3) statt fände, und eben so an den zwischenliegenden Winkeln der entgegengesetzten Seite, so würde daraus ein Dodekaedron mit fünfeckigen Flächen entstehen, was dem des Kalkspaths gleich wäre; diese Gestalt hat man aber bey den Turmalinen noch nicht gefunden.

Zweyte Varietät.

Schörl mit 9 Wänden, dessen eine Endspitze sechsseitig ist.

Wir wollen uns denken, daß in dem Krystall der vorigen Varietät, 3 der körperlichen Winkel der untern Endspitze, einen um den andern genommen, nämlich die Winkel, G, O, J, (Fig. 4) durch dreyeckige Flächen ersetzt würden,

*) Es wird hier angenommen daß der Punkt D das obere Ende der Axe des Krystalls ist.

wie CZU, wovon die Seiten CZ, UZ, den Linien die man durch die Punkte H, D, von der einen, und H, M, von der andern Seite zöge, parallel wären, so wird man die neue Abweichung in der Gestalt erhalten, die wir eben erwähnt haben. Jetzt werden die Fünfecke LCGUX die Rektangeln LCUX werden, und die Sechsecke DCGHIN werden sich in andere Sechsecke HZCDNS verwandeln, deren entgegengesetzte Seiten parallel seyn werden.

Die Flächen CZU entstehen durch die Abnahme um eine einzige Reihe kleinster Theilchen an den Seitenwinkeln B, N, F, (Fig. 3) der zweyten Reihe Platten, (lames de superposition.) Diese Abnahme giebt 99° 35′ 38″ für den Inhalt des Winkels CZU, und 40° 12′ 11″ für jeden der Winkel ZCU, ZUC, wie die Beobachtung lehrt. Dieses ist dasselbe Gesetz welches die Gestalt, des länglich-rautenförmigen Kalkspaths mit spitzigen Endspitzen, bestimmt, so daß, wenn die Flächen CZU so weit verlängert wären daß sie sich begegneten, und dieß auch an den Winkeln der obern Endspitze geschähe, man eine spitze längliche Raute erhalten würde, die zur eigenthümlichen Gestalt des Schörls sich eben so verhalten würde, wie die spitzige längliche Raute des Kalkspaths zum Isländischen Spath.

Die Neigung der Fläche CZU, gegen das Rektangel CUXL, ist auffallend gleich, der der Kante ZH gegen das Sechseck hinter dieser Kan-

Kante, das zwischen den Sechsecken DCHSN, UZHTPM, liegt. Diese Gleichheit hat dem Verfasser die Data gegeben, die flachen oder körperlichen Winkel der Schörle genau zu berechnen. Die Rechnung giebt für den Werth jeder der angeführten Neigungen 136°, 54′, 40″, welches mit den Beobachtungen übereinstimmt.

Dritte Varietät.

Schörl mit auf beyden Seiten sehr stumpfen sechsseitigen Endspitzen. (Fig. 5.)

Dieser Schörl findet sich in mehreren Graniten in großen Krystallen. Die Flächen der Endspitzen die gemeiniglich ziemlich rein sind, zeigen 3 Sechsecke, fcarng, cfeiab, dbc atk, die sich durch ihre obern Winkel vereinigen, und zwischen welchen drey Rauten fsgh, rutl, baedl liegen. Damit diese verschiedenen Flächen die Gestalten erhalten, die wir angezeigt haben, muß das Prisma sechsseitig seyn, und in diesem Fall besteht seine Oberfläche aus 6 unregelmäßigen Sechsecken, wie hgnxpd; gewöhnlich aber ist dieses Prisma mit Streifen besetzt, und erleidet Abrundungen die kaum seine Wände unterscheiden lassen. Unter diesen Prismen giebt es sogar welche, die sich der neunseitigen Gestalt des Prismas der vorhergehenden Varietät nähern; der Verfasser nimmt sie der Einfachheit wegen für sechsseitig an.

Die Rauten fogh, turl, u. s. w haben dieselbe Neigung als die des Kerns, von denen sie gebildet worden. Die Sechsecke fcurng, die zwischen diesen Rauten liegen, ersetzen die Kanten des Kerns, und entstehen durch die Abnahme um eine Reihe kleinster Theile auf jeder Seite dieser Kanten; so daß, wenn die 6 Sechsecke so weit verlängert würden, daß sie sich schnitten, man eine neue längliche Raute erhalten würde, die sich zur ursprünglichen Gestalt verhalten würde, wie der sehr stumpf-rautenförmige Kalkspath zum Isländischen Spath. Man bemerke, daß jedes Sechseck fcarng, gegen die nebenliegende Kante nx um 104° 57′ 17″ geneigt ist. Wir werden bald diese Neigung brauchen.

Der Herr Verfasser hat bemerkt, daß einige Krystallen dieser Varietät auch die elektrische Eigenschaft der Turmaline, obgleich in einem geringern Grade besitzen. Es ist bekannt, daß der brasilianische Topas diese Eigenschaft mit den Schörlen gemein hat. Der Herr Abt Haüy hat sie in einer Substanz entdeckt, die zu der Klasse der metallischen Körper gehört. Diese Substanz ist der krystallisirte Gallmey von jeder Gestalt, vorzüglich der von Brisgaw mit kleinen zusammenlaufenden Platten, den man für einen Zeolit gehalten, den aber Herr Pelletier als einen wahren Gallmey erkannt hat, wie man aus der Zerlegung, die dieser berühmte Chemist von dem Zeolith von Feroe, und zugleich von dem Gallemey von Brisgaw, gegeben

hat, (S. dieses Journal 1782 Dec. S. 420) urtheilen kann.

Vierte Varietät.

Zwölfseitiger Schörl mit unregelmäßig viereckigen Wänden. (Fig. 6.)

Unter den zwölf Flächen dieses Krystalls, sind sechs unregelmäßige Vierecke, und zwey nur sind verlängerte Rauten, nämlich die beyden Wände lezr und fmqg daß zwischen den beyden Endspitzen liegenden Prismas.

Bevor wir die Struktur dieses Krystalls auseinandersetzen, dessen Gestalt, wenn man sie aufmerksam untersucht, und sie mit den übrigen Varietäten vergleicht, sehr besonders zu seyn scheint, ist es nöthig ein Wort von der wechselseitigen Neigung einiger seiner Kanten und Flächen zu sprechen. Die Kante iu hat dieselbe Neigung als irgend eine der Kanten BE, BR (Fig. 4.) die zur ursprünglichen Gestalt gehören, d. h. sie macht mit der korrespondirenden Kante ur des Prisma einen Winkel von 104° 57′ 17″. Ferner hat die Fläche imol (Fig. 6.) genau dieselbe Neigung d.h. ihre kleine Diagonale io macht auch einen Winkel von 104° 57′ 17″ mit der Kante ot. Diese Neigung aber ist gleich der der Flächen curngf, dbcutk u. s. w. (Fig. 5.) die die Kanten des Kerns ersetzen; das ungleichseitige Viereck imol (Fig. 4) aber liegt hinter der Kante iu, und folglich ersetzt es eine der Flächen des Kerns, nicht

aber eine seiner Kanten. Hieraus entsteht eine Art von Umkehrung in den gleichnamigen Flächen der Krystalle, die die Figur 3 und 4 vorstellen, und man sieht beym ersten Anblick nicht wie man diese Krystalle zusammenbringen soll, so wohl mit sich selbst als mit der Theorie.

Um diese Schwierigkeit vollkommen zu lösen, zeigt der Herr Abt Haüy, daß es eine allen länglichen Rauten gemeine Eigenschaft ist, vermittelst einer Abnahme von vier Reihen kleinster Theile am obern Winkel einer ihren Platten, d. h. an dem der an der Endspitze liegt, eine neue Fläche zu bilden, die genau dieselbe Neigung hat als irgend eine der Kanten der Rauten. Wir wollen versuchen diesen Erfolg begreiflich zu machen.

Es sey a d e p (Fig. 7.) eine vierseitige Figur, ähnlich der, die man erhalten würde, wenn man eine schneidende Fläche durch die Punkte F, D, A (Fig. 3.) der ursprünglichen Gestalt gehen ließe. In dieser vierseitigen Figur sind a d, p e die kleinen Diagonalen von zwey entgegengesetzten Flächen der länglichen Raute, und a p, d e, sind die zwischen diesen Diagonalen eingeschloßenen Kanten. Wir wollen uns nun dieses Viereck wie auf der Figur, durch von seinen Seiten gezogene Paralellinien in eine Menge kleinere vierseitigen Figuren abgetheilt denken, wovon jede zu einer der kleinen Rhomboiden gehört, die die ganze längliche Raute ausmachen. Da nun der Punkt a eine

der

der Endspitzen dieser länglichen Raute, und a d eine seiner kleinen Diagonalen ist, so wollen wir annehmen, daß die Platten, die sich an die Fläche ansetzen zu der diese Diagonale gehört, abnehmen, so daß die untere Platte über jede von dieser herübergehe, um eine Größe, die gleich ist den beyden Diagonalen der kleinen länglichen Rauten. Nach dieser Hypothese, wird der Raum k f d p den Schnitt der ersten sich drüber legenden Platte vorstellen, r n p f den der zweyten, u. s. w. und die Linien a f, k n u. s. w. wovon jede gleich ist, zweyen kleinen Diagonalen, da sie den Unterschied zwischen zwey auf einander folgenden Platten vorstellt. In demselben Fall wird die Linie a g die Diagonale der neuen durch die Abnahme entstandenen Fläche werden. Der Verfasser aber beweiset durch die Geometrie, daß die Neigung von a g gegen die Axe a e genau dieselbe ist als die der Kante a p. Aber jede Diagonale ist gleich zwey Reihen kleinster Theile: woraus folgt, daß die doppelten Diagonalen a f, k n, das Maaß sind von der Abnahme um vier Reihen kleinster Theile. Es ist also eine nach der Theorie nothwendige Folge, daß die Fläche zu der die Diagonale a d gehöre, fähig sey, nach einem ganz regelmäßigen Gesetz der Abnahme, durch eine neue Fläche ersetzt zu werden, deren Neigung vollkommen gleich seyn wird der Neigung der Fläche, die die Kante a p ersetzen würde, welches die beyden Gestalten Fig. 5 und 6 vereiniget, und den scheinbaren Widerspruch, der sich

bey ihrer Vergleichung zeigte, verschwinden macht.

Was die Flächen smiu, leui (Fig. 6.) betrift, so beweist dieser Gelehrte, daß sie ebenfalls durch eine Abnahme um vier Reihen kleinster Theile, an den Rändern der Platten, auf jeder Seite der Kante iu hervorgebracht werden. Diese Abnahme giebt 105° 1′ 12″ für die Neigung dieser Flächen, gegen die korrespondirenden Wände lezx, sgqm, des Prismas.

Die Grenzen dieses Auszugs erlauben uns nicht die Struktur einer andern sehr sonderbaren Gestalt, die eine Varietät der vorhergehenden ist, auseinander zu setzen, die Endspitzen von dieser haben; die eine zwey, und die andern vier Flächen. Ein neues sehr merkwürdiges Resultat aber, worauf der Herr Abt Haüy durch seine Theorie ist geführt worden, dürfen wir nicht übergehen.

Wenn wir den Krystall (Fig. 6.) wieder vor uns nehmen, so folgt aus dem was über die Struktur dieses Krystalls gesagt worden; daß, wenn das Gesetz der Abnahme das die Fläche imol und die, die dieser auf der untern Seite entgegengesetzt ist, hervorbringt, zu gleicher Zeit auf die vier andern Flächen des länglich rautenförmigen Kerns wirkte, so würde man eine längliche Raute mit sehr stumpfen Endspitzen erhalten. Diese letzte Raute würde, was die

Ge=

Gestalt betrift, der völlig gleich seyn, die durch die Abnahme um eine Reihe kleinster Theile an den Kanten DB, DN, DF, (Fig. 3.) des Kerns entsteht. Sie würde aber eine sehr verschiedene Struktur haben.

Der Herr Abt Haüy hat gesucht, ob nicht noch eine zweyte längliche Raute mit spitzigen Endspitzen existiren könnte, die eben diese Gleichheit der Gestalt und eben diese Verschiedenheit der Struktur in Ansehung derjenigen zeigte, von der wir weiter oben gesprochen haben, und deren Flächen dieselbe Neigung als die dreyeckigen Flächen CZU (Fig. 4) hätten. Die längliche Raute aber, von der hier die Rede ist, wird möglich, vermöge eines Gesetzes der Abnahme um 5 Reihen kleinster Theilchen gegen den obern Winkel der Flächen des Kerns, und, indem sie von unten nach oben steigen. Obgleich die Größe dieser Abnahme nur um eine einzige Reihe die der Abnahme um vier Reihen übertrift, so ist doch das Gesetz wovon sie abhängt weit weniger einfach, weil die Zahl 4 mit 1 und 2 in Verhältniß ist, welche die gewöhnlichsten Gesetze der Abnahme ausdrücken, so daß die Umstände, die die Bildung einer länglichen Raute mit spitzigen Endspitzen durch die Abnahme von 5 Reihen bestimmen, sich sehr selten zusammentreffen müssen. Auch kennt man bis jezt noch kein Beyspiel dieser Struktur.

„Man sieht aus vorstehender Abhandlung, sagt der Herr Abt Haüy, daß die würkenden Ursachen der Krystallisation, aus einen und denselben kleinsten Theilchen nach verschiedenen Gesetzen unter einander verbunden, mehrere ganz eigenthümliche Gestalten bilden können. So erhält die Krystallisation die auf einer Seite in den Grenzen einer kleinen Anzahl einfacher und regelmäßiger Gesetze eingeschränkt ist, auf der andern Seite eine neue Ausdehnung durch die Fruchtbarkeit eben dieser Gesetze.“

VII.

Brief des Herrn Proust an Herrn de la Metherie über den Borax u. s. w.

Rozier Journal für Physik. May 1787.

Mein Herr,

Westindien hat auch seinen Borax. Er ist nun entdeckt, und diese Entdeckung verdanken wir dem Herrn Anton Carrere, Arzt zu Botosi. Der Herr Professor Ortega war so gütig, mir den Brief mitzutheilen, den dieser Gelehrte an ihn geschrieben hat. Er ist vom 16ten Junius 1786. Ich theile Ihnen hier die Stelle mit die diese Neuigkeit enthält.

„Ich habe auch mehrere Minen von Tinkal „oder Borax, der so wichtigen Materie beym „Schmelzen und Untersuchen der Minen entdeckt. Die Minen von Viqvintipa und die „in der Gegend von Eskapa liefern uns dieses „Salz in Menge. Ich habe mich selbst an diese „Oerter begeben, um mich davon zu versichern. „Die Einwohner des Landes bedienen sich dessen „bey dem Ausschmelzen der, in diesem Strich „ziemlich zahlreichen, Kupferminen. Sie wenden ihn so an wie er aus der Erde kommt, „und nennen ihn Qvemason.“ *)

In

*) Von qvemar, brennen, brennbarer Stof.

In eben diesem Brief bestätigt der Herr Carrere uns die ungeheuren Mengen Salpeter, die man an den Küsten des Südmeers, in dem Gebiet von Lima findet. Dort, sagt er, sieht man einen Platz von mehr als 6 französischen Meilen, den nie ein Regen benetzt, und der dieses Salz in so großen Ueberfluß hervorbringt, daß alle Schiffe, die diese Meere besuchen, es jährlich aufnehmen könnten, ohne zu befürchten, jemals seine Quelle versiegen zu sehen. Er bemerkt noch daß dieser Salpeter gemeiniglich mit Kochsalz vermischt ist.

Der Eifer des Herrn Carrere läßt uns umständliche Nachrichten von diesem Borax und dem verschiedenen Gebrauch den die Indianer vorzüglich in vorigen Zeiten davon gemacht haben, hoffen. Die natürlichen Salze, würksamer als die übrigen mineralischen Substanzen, haben auch früher die Dienste, die die Menschen von ihnen erwarten konnten, an sich entdecken lassen; daher findet man immer irgend eine Anwendung davon, selbst bey den rohesten Bewohnern der Erde. Es würde daher eben so merkwürdig, als nützlich für die Naturgeschichte seyn, wenn Herr Carrere seine Aufmerksamkeit auf die unzählbaren Mannigfaltigkeiten von salzartigen Körpern wendete, die wir so häufig bey den spanischen Schriftstellern des mittäglichen Amerikas aufgezeichnet finden.

Auf einer Reise die Herr Angulo, jetziger General-Direktor der Bergwerke, und ich,

auf

auf Befehl Sr. Exz. des Dom Pedro de Levena, Kriegs- und Finanzministers, nach den Bergwerken von Andalusien gemacht haben, haben wir die grüne Bleymine durch Arsenikſäure vererzt gefunden, welche diejenige iſt, die die allgemeine Meinung der Mineralogen des Anfangs dieſes Jahrhunderts rechtfertigt, daß nämlich die grünen Bleyerze arſenikaliſch wären.

Das grüne phosphorſaure Bleyerz kommt, wenn ich nicht irre, beſtändig in ſechs ſeitigen brüchigen Prismen von einem ziemlich beſtändigen Grün vor. Es ſchmelzt und kryſtalliſirt ſich, läßt aber ſeine Säure beym Blaſerohr nicht fahren. Unſer arſenikaliſches Erz im Gegentheil kommt nur in kleinen körnichten traubenförmigen Maßen vor, die weniger brüchig und niemals von einer beträchtlichen Größe ſind, allezeit auf und in dem Qvarz oder Feldſpath ſitzen, und oft einen Kern von angefreſſenem Bleyglanz haben, der offenbar dieſer natürlichen Verbindung ſcheint zur Baſis gedient zu haben. Was die Farbe betrift, ſo geht ſie vom dunkeln Grasgrün bis zur gelben Farbe des Wachſes deſſen Halbdurchſichtigkeit und fettiges Anſehn es auch beſitzt. Wir haben in dieſen Bergwerken keine arſenikaliſche Verbindung gefunden, von der man die Zwiſchenkunft dieſer vererzenden Säure ableiten könnte, und obgleich die Kupfer- und Eiſenkalke ſich hin und wieder unter den grünen Bleyerzen finden, ſo fanden wir doch keinen der dieſe Säure mit dem Bley getheilt hätte.

Am

Am Blaserohr wird das arsenikalische Bleyerz, bevor es schmilzt, roth, und verliert bey der Erkaltung nicht gänzlich diese Farbe; es fließt langsamer und schwerer als das phosphorsaure Erz, und wenn es geschmolzen ist, bleibt es unverändert und krystallisirt sich nicht. Um es zu zersetzen, muß man es weisglühend machen. Der Bleykalk und die Arsenikſäure nehmen dann alsbald den brennbaren Grundstof wieder auf, während die reine Luft dieser Säure ihre erlangte Freyheit durch das Aufbrausen darthut, welches diese doppelte Reduktion begleitet.

Auch haben wir den Bleyvitriol bald in Krystallen im innersten der zerfressenen Bleyglanze, bald auf ihre Oberfläche eingesprengt gefunden: die Besichtigung einer Menge solcher Stücke zeigt bald, daß dieser Vitriol nicht ursprünglich, sondern aus den verwitterten Bleyglanzen ist gebildet worden. Der Uebergang dieser letztern in den Zustand von erdichtem luftsaurem Erz ist eben so entschieden als häufig er in den Bergwerken von Andalusien vorkommt.

Wenn wir schon diesen Vitriol nicht so häufig gefunden haben als das arsenikalische Bleyerz, so wird er doch in größerer Menge ausgegraben als man gern sieht. Das Grunderz ist ein Bleyglanz mit wellenförmigen Wänden, den man verkalkt und im Reverberier-Ofen schmelzt. Die Art von Schlacke, die den Boden des Ofens überzieht und die man ziemlich oft abnehmen muß, ist ein reiner Bleyvitriol. Die Ströme

von

von weißem Rauch, die sich beym Verkalken erheben und durch die Erkaltung in dem Schornstein als ein weißes Pulver niedergeschlagen werden, sind nichts anders. Der, der aus den kastillianischen Ofen (Ofen mit einer Röhre an ihrer Basis) herausgehet, ist eben dieser Vitriol aus eben den Grundstoffen gebildet, entdecken sie der natürliche sowohl als der künstliche durch gleiche Erscheinungen. Im Augenblick da man sie mit dem Blaserohr rothglühend macht, scheinen sie von einem blaßgrünen Licht durchdrungen zu seyn, das nicht wieder erscheint. Die Stücke, die man einmal geschmolzen hat, bleiben weiß, und krystallisiren sich nicht. Macht man sie auf der Kohle weißglühend, so erhebt sich die Vitriolsäure als Schwefelluft, die reine Luft entweicht mit Brausen, und das Bley wird frey. Ich komme auf die grünen Erze zurück: hiervon giebt es zwey so ausgezeichnete als leicht zu unterscheidende Arten, und weil sie dasselbe Metall zur gemeinschaftlichen Basis haben, so kann man sagen, daß die sie vererzenden Stoffe sich unter einander verhalten, wie die äußere Verschiedenheiten dieser Erze. Hier haben wir Verhältnisse — was lehren sie uns aber in Betref der Natur dieser Vererzungsmittel? — Nichts — so wahr ist es, daß man in der Theorie eben so wenig die Grundstoffe aus den Gestalten, als in der Moral *) den Charakter des Menschen aus

*) Die Physiognomik gehört also zur Moral?
Anm. d. Ueb.

aus den Gesichtszügen wird errathen können. Die Versuche die uns aufgetragen worden über diese und andere Körper zu machen, werden uns in den Stand setzen, das Verhältniß ihrer Bestandtheile zu bestimmen, wie auch die von einer leichten schwarzen, schmelzbaren Schlacke, die allezeit auf dem Bley der kastillianischen Ofen schwimmt, und die uns ganz das zu seyn scheint, was man Saturnit nennt. Man findet häufig ein spiesglanzhaltiges Bleyerz dessen sonderbare Eigenschaft zu verknistern, ja sich in unsichtbaren Dämpfen zu verflüchtigen, es von den Schmelzhütten hat verwerfen lassen. Die spiesglanzhaltigen Bleyerze enthalten oft Silber; was wir aber für die erwähnten noch nicht haben ausmachen können. Da ich mir vorgenommen habe, Ihnen noch eine Uebersicht der neuen Körper die die Mineralogie von Spanien zur Naturgeschichte liefern kann, zu geben, so breche ich hier ab.

Hier haben sie auch eine neue Säure im Pflanzenreich: Herr Angulo und ich spatzierten neulich in einem Feld von Küchenerbsen (Cicer arictinum L.) die den Grad von Reife erlangt hatten, daß man sie roh essen konnte, und fanden hier den Halm, die Blätter und die Schooten mit einem in Tropfen zusammengelaufenen Thau befeuchtet, der in den Haaren der Pflanze hing, dessen scharfe Säure, die der des Vitriolgeists nichts nachgiebt, uns außerordentlich auffiel. Dem Geruch nach hatte er mit der Ameisensäure Aehnlichkeit: dieser Thau der beständig zur Zeit

der

der Reife ist, ist am häufigsten vor und nach Aufgang der Sonne: seine Säure ist scharf genug um schnell das Leder der Schuhe zu zerfressen; wie uns die Leute der Gegend (Linares in Andalusien) versicherten. Die abgewaschene und zerstossene Pflanze zeigt keine Spur von Säure; hieraus scheint es, daß sie durch die Ausdünstung eine Feuchtigkeit ausstößt, die fähig ist, sich mit der reinen Luft, diesem Grundstof aller Säuren zu vereinigen. Wir mußten die Arbeit ihren Charakter zu bestimmen auf eine andere Zeit aussetzen. Unterrichten sie sich unterdessen, ob die Küchenerbsen, die man meines Wissens um Toulouse baut, dieselben Eigenschaften zeigen.

Von der Wirkung des Meerwassers auf das Silber.

Wenn das Bett worinn jetzt die Fluthen des Oceans ruhen einst bewohnbares Land wird, wenn der Druck der Luft, den der Meere einst ersetzen soll, wie alle geologischen Erscheinungen zu versprechen scheinen, so werden die Menschen, die dann dieses neue feste Land durchwühlen werden, alle die unermeßlichen Schätze wieder finden, die die Gefräßigkeit des Meeres seit dem man von der alten Welt aus die neue besucht, unaufhörlich verschlingt. Der Schifbruch des Schiffes des H. Peter von Alkantara an den Küsten von Portugall setzt uns in Stand die Verwandelung vorherzusagen unter der das Sil-

ber sich dann zeigen wird. Die Salzsäure, dieses erste Element der Salzigkeit der Meere, wird dieses Metall in Hornsilber verwandelt haben. Der kurze Zeitraum zwischen den Schifbruch und der Zeit, da man das gemünzte Geld herausholen konnte, war hinreichend seine Oberfläche 1/4 Linie tief anzugreifen. Diese Stücke kamen aus dem Meere bedeckt mit einem schwarzen Ueberzug, der sich in Schuppen absonderte und den ich für wahres Hornsilber erkannte. Die Gnade des Königs wollte nicht, daß dieser Verlust am Gewicht seine Unterthanen träfe, und verordnete also, daß diese Geldstücke nicht außer Landes gingen. Da diese Schuppen beym geringsten Reiben abfallen mußten, so wird es leicht seyn, künftig bey ähnlichen Vorfällen diesem Verlust zuvorzukommen. Die Münzstätten unterrichtet, daß das Hornsilber ohne Verlust reduzirt werden kann, würden gewiß diese Ueberreste fordern, um sie durch den in allen Handbüchern der Chemie befindlichen Proceß als wirkliches Silber wieder herzustellen. Das Gold war nicht angegriffen worden.

Ich bin ꝛc. Madrid, den 4. April 1787.

VIII.

Brif des Herrn le Lievre an Herrn de la Metherie über den Chrysolith der Vulkane.

Rozier Journal für Physik. May 1787.

Mein Herr,

Der Chrysolith der Vulkane den die Herren Sage und Faujas anführen, daß er sich sehr häufig in den Basalten findet, macht vielen Naturforschern Schwierigkeit seinen wahren Ursprung zu bestimmen. Einige glauben ihn von der Natur des Edelsteins der unter dem Namen Chrysolith bekannt ist, und den man lange Zeit mit den grünspielenden Topasen verwechselt hat, bis H. Romee Delisle, dem die Naturforscher vielen Dank schuldig sind, uns gelehrt hat, ihn durch seine Krystallisation und spezifische Schwere zu unterscheiden. Andere, indem sie die Art wie er in den Laven liegt betrachteten, nämlich zusammengesetzt aus einer Menge mehr oder weniger feiner, häkriger, unregelmäßiger, sandiger Körner, zuweilen in einer Art von Kruste oder kleiner griesartigen Schuppen, am öftersten aber in winklichten Stücken, die in einander eingreifen, glauben, daß dieser Stein seine eigenthümliche Natur hat, sie haben hierzu desto mehr Grund, da man diese Steinart in den Felsen, die um die Vulkane sich finden noch nicht gefunden hat.

Auf der Reise durch die Pyrenäen, die ich mit H. v. Laumont General-Inspektor der französischen Bergwerke gemacht habe, haben wir eine Art von Topfstein von einer gelben etwas ins Grüne fallenden Farbe gefunden, der mit Kalktheilen und mit einer körnichten durchsichtigen Substanz, die härter als der übrige Stein von smaragdgrüner Farbe vermischt war, so daß wenn er sich an der Luft zersetzt, die grüne Substanz erhaben auf der Oberfläche und um einen Kern geordnet erscheint.

Diese Ordnung ließ mich glauben, daß der Ursprung der Chrysolithen der Vulkane diesem Stein zugeschrieben werden könnte, der, wenn er in einem Schmelzfeuer eine halbe Stunde lang gehalten wird, eine so beträchtliche Härte erlangt, daß er sehr leicht Glas schneidet, er behält seine Farbe und schmelzt nicht, diejenige Art aber, die mehr Kalkerde enthält, erleidet eine ausgezeichnetere Veränderung.

Da dieser Stein die Hornsteine begleitet, so schmelzt, wenn ein Feuer auf einem von diesen beyden Steinen gebildeten Boden auf irgend eine Art entsteht, der Hornstein umhüllet diese Art von Topfstein, und so erhalten wir den Chrysolith der Vulkane in der Lava. Der berühmte H. v. Saussüre sagt im ersten Theil seiner Reise in die Alpen, daß der Topfstein im Feuer eine große Härte erhält, und daß es ihm scheint, daß die Hornsteine es sind, die den größten Theil der schwarzen, dichten und wohl durchschmolzenen Lava liefern.

Bey der Zerlegung die H. v. Laumont und ich von den verschiedenen Substanzen, die wir aus den Pyrenäen mitgebracht, angefangen haben, ist es unser Vorsatz, die nothwendigen Versuche zu machen, um zu bestimmen, ob meine Muthmaßung wahr oder falsch ist. Sollten einige Naturforscher wünschen diesen Stein zu kennen, so können sie ihn in der Sammlung verschiedener Produkte der Pyrenäen, die wir im Kabinet der königl. Bergwerks-Schule niedergelegt haben sehen.

Ich bin ꝛc.

IX.

Auszug aus einer Abhandlung des Herrn Hassenfraz, Unter-Inspektor der Bergwerke in Frankreich, über die Zersetzung der Kiesen in den Erzgängen.

Roziers Journal für Physik. Junius 1787. S. 417.

Nach der allgemein angenommenen Meinung überzeugt, daß die unterirrdische Wärme keine Veränderung erleide, war ich sehr erstaunt, als ich auf meinen Reisen, mehrere Bergwerke in Deutschland, Ungarn, Siebenbürgen besuchte, und an manchen Stellen desselben Ganges eine stärkere Wärme als an andern empfand, da mir die Sonderbarkeit dieser Erscheinung sehr auffallend war, so beschloß ich, mich mit Hülfe des Thermometers von der Würklichkeit dieser Verschiedenheit der Temperatur zu überzeugen.

Ich bemerkte in der That, daß der Wärme Grad einiger Gänge zuweilen bis auf 18 Grad stieg, indem er in den Nächstanstossenden so geringe war, daß er nur 10° des Thermometers zeigte, und demohngeachtet schien ein guter Luftzug zu seyn. Zuweilen stieg der Wärme Grad in der Mitte des Ganges auf 10°, unterdessen er an beyden Enden zwischen 10 und 12° war: Kein Bergwerk schien mir mehr Verschiedenheit in der Temperatur zu zeigen, als das von Schemnitz und Kremnitz. Ich beobachtete, daß das

Reau-

Reaumursche Thermometer im Hülf. Schacht zu Kremnitz bis auf 25° stieg und bis auf 28° in dem Mathea-Schacht, unterdeß es in den Anstossenden nicht über 12° zeigte, in dem Spitals Hauptgang zu Schemnitz kann man durch alle Grade der äußern Temperatur gehen, 10, 29, 11° u. s. w.

Da die Abwechselung des Wärme Grades mir in diesen beyden Bergwerken auszeichnender schien als in irgend einem andern das ich besucht hatte, so beschloß ich sogleich zu untersuchen, welches wohl die Ursache dieser Erscheinung seyn könnte.

Ich bemerkte, daß die Wände dieser Gänge mit vitriolischen Ausschlägen bedeckt waren, es war da Eisenvitriol zu sehen, und eine Art eines weißen, zarten vitriolischen Salzes, das unter dem Namen Zinkvitriol oder Sal calatricum bekannt ist. Ueberdieß bemerkte ich, daß der Wärme Grad an den Stellen stärker war, wo dieser Ausschlag häufiger, als an denen wo er geringer war. Ich brach an verschiedenen Stellen den Vitriol ab, und nach 8 Tagen fand ich, daß sie mit neuem Salz bedeckt waren; der vitriolische Ausschlag zeigte sich um so früher, je stärker die Wärme des Orts war, woraus ich schloß, daß die Wärme, die man an den Orten empfand, wo vitriolischer Ausschlag war, von diesem Ausschlag herrührte.

Aber woher kamen diese Auswüchse? Konnte man glauben, daß Wasser mit Salz

gesättiget, indem es langsam durch die Erde sickerte, diese Materie in Gestalt der Auswüchse, an den Wänden der Gänge absetzte: wäre dies, so hätte man an den Orten, wo sich solche Auswüchse zeigten, nicht Wärme, sondern Kälte empfinden sollen; überdies wäre kein Grund da, warum dasselbe Salz sich immer an bestimmten Stellen zeigen sollte, und doch hatte ich bemerkt, daß immer wieder Eisenvitriol hervor kam, wo ich Eisenvitriol weggenommen hatte, und Zinkvitriol, wo ich Zinkvitriol weggenommen hatte. Diese Wiedererzeugung desselben Salzes an derselben Stelle, bewog mich die Natur des Stofs zu untersuchen, der ihm zur Grundlage diente, und ich fand zu meinem Vergnügen, daß der Eisenvitriol sich beständig auf Eisenkiesen fand, und der Zinkvitriol auf einer Art von Blende. Diese Beobachtung zeigte mir, daß die Ausschläge eine Folge der Zersetzung der Kiese sey. Seitdem habe ich bemerkt, daß die Wände der Gänge, worinn man eine Wärme über 10 bis 12° Reaumur empfand, mit vitriolischen Auswüchsen bedeckt waren, die sich immer auf Kiesen befanden, die fähig waren, durch ihre Zersetzung dasjenige Salz hervorzubringen, was man in den Auswüchsen fand.

Es gehörte mit zu meinem Plan, die Güte der Luft in den Bergwerken zu erfahren. Aus einer Reihe von Versuchen hatte ich schon geschlossen, daß wenn ein guter Luftzug vorhanden wäre, die Luft der Gänge mit der äußern von gleicher Güte sey, dies zu beweisen, will ich nur einen

von den vielen Versuchen, die ich gemacht habe, anführen. Den 5ten October 1783 stand das Barometer in der Stadt Idria in Krain über der Oefnung des Bergwerks 27 Zoll, 3 Linien, das Thermometer 14° und die athmosphärische Luft 95°; in dem Grunde des Bergwerks, eine Viertelstunde später, stand das Barometer 27 Zoll, 11 Linien, das Thermometer 14°, und die Güte der Luft 95°, woraus folgt:

1) Daß die Mine (wenn man es durch Logarithmen berechnet) 117 Toisen, 0 Fuß, 3 Zoll Tiefe hatte. (Was von seiner geometrischen Ausmessung wenig abwich, welche 120 Toisen für die Tiefe der Mine angab.)

2) Daß die athmosphärische Luft in der Mine, so wie die äußere in 100 Kubik-Zoll, 34, 15 Lebensluft, und 65, 85 verdorbene enthielt.

Ich bediente mich eines Fontanaschen Eudiometers, um die Menge der reinen Luft in der athmosphärischen zu bestimmen, weil dieses Mittel geschwinder, obgleich etwas unrichtiger, als das mit der Schwefelleber, mir, wegen der Kürze der Zeit, die ich mich an den Oertern, wo ich die Versuche anstellte, aufhalten konnte, bequemer schien.

Ich nenne mit Herrn Ingen-Houß Grade der Güte der athmosphärischen Luft. Die Anzahl der Theile die bey Vermischung von 100 Theilen dieser Luft mit 300 nitröser verschluckt worden sind. Also bezeichnen die oben angezeigten

ten 95° Luftgüte, 95 bey einer Vermischung, nach eben erwähntem Verhältniß, verschluckte Theile. Nach den Versuchen des Herrn Lavoisier, durch welche er bestimmt, daß 64, 95 Zoll nitröser Luft, zur Vereinigung mit 35, 95 Zoll Lebensluft erfordert würden, erhalten wir folgende Formel: 100: 35, 95 = 95: 34, 15, Anzahl der Kubik-Zoll Lebensluft, die in 100 Theilen athmosphärischer enthalten sind.

Da ich zu Schemnitz mich eben dieses Mittels und der nitrösen Luft zur Untersuchung der Luftgüte verschiedener Stellen derselben Mine die gleichen Luftzug hatten, bediente, erhielt ich sehr abweichende Resultate, wovon ich nur drey anführen will: die äußere Luft die 17° über O. stand gab 94° Luftgüte, die des Maximilian-Schachts, die 12° über O. stand, zeigte 93° Luftgüte, die von einem Theil des Spital-Hauptganges die 29° am Thermometer zeigte, gab 81, 5 Luftgüte, d. h. daß in 100 Kubik-Zoll die erste 33, 79, die zweyte 33, 43 und die dritte 29, 12 Kubik-Zoll Lebensluft enthielt. Dies bestätiget die Erfolge, die man schon in den Laboratorien beobachtet hat, daß nämlich die Luft durch die Zersetzung der Kiese verändert wird, und daß diese Zersetzung im Verhältniß ihrer Beschleunigung, die Wärme bald mehr bald weniger vermehrt. Vielleicht wäre es möglich von der durch die Zersetzung der Kiese bewürkten Wärme eine Anwendung auf die warmen Quellen zu machen.

Hier-

Hierzu haben wir desto stärkern Grund, da man zwey warme Quellen zwischen Kremnitz und Schemnitz findet.

In mehrern Naturalienkabinetten habe ich beobachtet, daß es Kiese giebt, die von der bloßen Berührung der athmosphärischen Luft, zersetzt wurden, unterdessen andere nicht die geringste Veränderung erlitten. Weiter beobachtete ich, daß Kiese, die während, daß sie sich zersetzten, andere, die nicht zersetzbar schienen, berührten, diese gleichfalls der Zersetzung fähig machten. Daß diese Besonderheit sich nicht bloß bey Kiesen von verschiedenen Grundlagen zutrug, sondern sogar bey solchen, die dieselben Grundbestandtheile hatten, dieselbe Beobachtung machte ich in den Minen, und ich beschloß, die Ursache dieser Erscheinung aufzusuchen.

Die eisenhaltigen Kiese kann man in zwey Klassen eintheilen, in reine Kiese, d. h. solche, die nur Schwefel und Eisen enthalten, und in zusammengesetzte, die noch überdies Kalkerde, Thonerde u. s. w. enthalten.

Ich unterwarf die erste Klasse meinen Untersuchungen. Es ist überflüßig die Versuche zu erzählen, die ich angestellt habe, mich zu versichern, daß die sehr reinen Kiese sich eben so gut, als die vermischten versetzen, und daß diese eben so wohl als jene unberührt bleiben können.

Da ich in den Kiesen keinen besondern Stof fand, dem man ihre Zersetzung zuschreiben konn-

konnte, so beschloß ich zu untersuchen, ob nicht das Verhältniß des Schwefels und des Eisens einigen Einfluß darauf hätten. Ich wurde um so mehr auf diese Untersuchung geleitet, da die Vitriolsäuere die Kiese zersetzt, indem sie einem Theil ihres Schwefels von ihnen trennt. Ich setzte verschiedne fein pulverisirte Stücke Kies, die anfingen, sich zu zersetzen, dem Feuer aus; ich erhitzte sie so weit, bis ihr Gewicht, sich durch eine neue Kalimation vermehrt hatte, und ich also gewiß war, daß nichts verdunstet war. Das Eisen, was mir nach dieser Behandlung blieb, hatte schon angefangen sich zu verkalken, und war im Zustande des Mohrs, oder Ochers. Das Verhältniß und die Natur des Kalks hing von dem Grade der Zersetzung der Kiese ab.

Ich unterwarf meinen Versuchen einige Stückchen Kies in Zersetzung, die Herr Lavoisier die Güte gehabt, mir aus seiner Sammlung zu geben, ich beobachtete, daß wenn ich den Kern des Kieses nahm, woran die Zersetzung kaum merkbar, und wo so zu sagen nur die Neigung zum Ausschlage vorhanden war, mir beständig von 100 Theilen 60, 5 Mohr blieben. Wenn ich eine Vermischung von sich zersetzenden und von unzersetzenden Theilen nahm, so betrug dieser Rückstand zwischen 61, und 69 Theilen: war die Zersetzung schon mehr fortgerückt, so wechselte der Eisenkalk zwischen 69 und 50 Rückstand des Eisenvitriols.

Hieraus folgt, daß wenn das Eisen im Kiese bereit war, sich in den Zustand von Eisenmohr zu zersetzen, er in 100 Theilen 39, 5 Schwefel enthielt, 31 aber, wenn die Zersetzung dem Ausschlage nahe war. Welcher auch der Zustand des Eisens im Kiese oder im Eisenvitriol seyn möge, so kann man immer den metallischen Zustand annehmen, um daraus sein Verhältniß gegen den Schwefel, in Rücksicht auf den verschiedenen Zustand, des Kieses, herzuleiten, wenn die Erfahrung zeigte, daß es schon einen Grad der Verkalkung erlitten, so würde nur erfordert, dem Eisen so viel Lebensluft zuzurechnen, wie die Erfahrung bestimmt hat. Da also nach den Versuchen des Herrn Lavoisier 100 Pf. Mohr, 35 Pf. Lebensluft enthalten, so folgt, daß dies Verhältniß des Eisens im Kiese von dem Punkt da sie sich anfangen zu zersetzen, zwischen 44, 85 uud 51, 15 und das des Schwefels zwischen 54, 25 und 48, 25 ist

Bergmann rechnet 30 Theile Vitriolsäure, Wenzel 33 und Kirvan 20 auf 100 Theile Eisenvitriol. Wenn man die von Wenzel angegebne Menge annimmt, die noch viel Wasser enthällt, weil er sich nur einer concentrirten Vitriolsäure zu seinen Versuchen bedient hat, und wenn man mit Herr Bertholet annimmt, daß 65, 1. Schwefel zu 100 Theilen Vitriolsäure erfordert werden, so würde daraus folgen, daß 100 Pf. Eisenvitriol 20,35 Schwefel enthalten, und da 100 Pf. Eisenvitriol 50 Pf. rothen

Ocher

Ocher oder 25 Pf. Eisen im metallischen Zustande enthalten, so folgt, daß 100 Pf. Eisen im Eisenvitriol 81, 5. Schwefel enthalten; und nach Abzug der Lebensluft und des Wassers enthielten 100 Theile Schwefel und Eisen im Eisenvitriol 55, 1. Eisen und 44, 9. Schwefel. Wir haben oben gesehen, daß das Verhältniß des Schwefels und Eisens schon wirklich ausgeschlagnen Kiesen, zwischen dem Anfange des Ausschlagens und der wirklichen Bildung des Eisenvitriols fiel. Es ist also das Verhältniß des Eisens zwischen 51, 75. und 1. und das des Schwefels zwischen 48, 85, und 44, 9. Es steigt also das Verhältniß des Eisens zum Schwefel, vom Anfange der Zersetzung des Kieses, bis zum Zustande des Eisenvitriols, von 44,83. bis 55, 1. Die Zeit der beyden Uebergänge 5,13 und das Verhältniß des Schwefels vermindert sich im Gegentheil von 55,17. bis 44,9. da 48,87. der Anfang des Ausschlages ist.

Alle Kiese, die sich nicht zersetzten, enthielten, vielmehr Schwefel, und ließen mir nach dem Rösten ein Gewicht von Eisenmohr, das zwischen 51. und 53. abwechselte.

Nach der Voraussetzung also, daß der Mohr im Centner 25 Pf. Lebensluft enthält, so wäre die Menge des Eisens 42,23. bis 39,27. und nach der Voraussetzung, daß das Eisen im metallischen Zustande ist, würde folgen, daß die Kiese, die sich nicht zersetzen, im Centner 57,77. bis 60,73. Schwefel enthalten.

Aus dem was ich eben gesagt habe, folgt:

1) Daß die Eisenkiese, die sich nicht zu zersetzen scheinen, weit mehr Schwefel enthalten, als diejenigen, die durch die Einwürkung der Luft, eine Veränderung gelitten.

2) Daß das Verhältniß des Schwefels zum Eisen in den Kiesen, die anfangen, sich zu zersetzen = 54, 15: 45, 75. ist.

3) Daß in dem Maas, als die Zersetzung des Kieses fortrückt, das Verhältniß des Schwefels sich verringert, und wenn sie bis zum Zustand des Eisenvitriols gekommen ist, das Verhältniß des Schwefels zum Eisen = 44: 9: 55, 1. ist.

4) Daß die Zersetzung der Kiese, die Güte der Luft in den Bergwerken verringert, und die Wärme der Gänge vermehrt.

5) Das es möglich ist, daß die Zersetzung der Kiese eine Ursache der Wärme einiger heißen Quellen sey.

6) Endlich, daß die Luft der Bergwerke, von derselben Güte, als die äußere ist, wenn die Gänge keine Kiese, die im Auswachsen sind, enthalten, und die Luft einen freyen Zug hat.

X.

Nachricht von einigen elektrischen Versuchen des Herrn Charles, Professor der Physik. Vom Herrn de la Metherie.

Roziers Journal für Physik. Junius 1787. S. 433.

Herr Charles hat mit großen Elektrisirmaschienen und Batterien von 100 Fuß Oberfläche, eine Menge schöner Versuche gemacht, bey welchen ich mich mit mehrern Gelehrten als, den Herrn de Moveau, Sage, dem Herzog von Chaulnes u. a. m. gegenwärtig befand. Ich werde hier einige Nachrichten davon mittheilen, doch mit der Anmerkung, daß der gelehrte Herr Professor sie bey günstigem Wetter wiederholen wird, denn wir hatten die ganze Zeit über feuchte Witterung, und das Hygrometter des Herrn Saussüre zeigte beständig zwischen 80 und 86.

I. **Mit dem Eisen.** Ein Eisendrath Nro. 16, von 7 Fuß Länge, schmolz, und man hätte einen noch weit längern schmelzen können. Dieser Versuch aber zeigte einige merkwürdige Erscheinungen.

Wenn der Funke nur eine gewisse Stärke hat, so schmelzt der Drath und fällt in kleine Kügelchen.

Ist der Funke stärker, so verwandelt sich das Eisen in schwarze Schlacken, die der Mag-

net

net anzieht. Zugleich bemerkt man einen star-
ken Rauch.

Endlich, wenn die Batterien stark geladen waren und der Eisendrath nicht sehr lang war, so veränderte er sich in leichte gelbe Flocken, die der Magnet nicht anzog; kurz in einem würklichen Ocher.

Bey allen diesen Versuchen zeigte das Eisen gemeiniglich eine weiße mehr, oder weniger röthliche Farbe.

II. **Mit dem Silber.** Ein Silberdrath, Nro. 10, von einem Fuß Länge, schmolz und zerfiel in kleine Kügelchen, wenn die Batterie nur mäßig geladen war. Durch einem stärkern Funken aber wurde das Silber verkalkt, und als ein weißen Dampf verflüchtiget. Die Farbe des Funkens war weißblau, die Verpuffung geschahe mit starken Geräusch.

III. **Mit dem Golde.** Ein Golddrath von derselben Dicke, und von 4 Zoll Länge, zerfiel bey einer schwachen Ladung in Kügelchen, waren die Batterien stark geladen, so verkalkte sich das Gold, und verflüchtigte sich in einem Dampf von gelben Purpur, wurde der Drath mit Papier umwickelt, so war dieses purpurroth gefärbt, die Verpuffung war äußerst heftig, die Flamme hatte eine pommeranzengelbe Farbe.

IV. **Mit der Platine.** Eine kleine sehr dünne Platte, 10 Linien lang und $\frac{2}{3}$ einer Linie breit, flog bey einer starken Entladung mit einem heftigen Knall in einem weißen Dampfe auf,

mit einem zweyten Stückchen ging es eben so, der Funke hatte eine weißblaue Farbe.

V. Mit Kupfer. Ein Kupferdrat wurde gleichfalls in Rauch verwandelt. Die Verpuffung geschahe mit ziemlich starken Geräusch, und der Funke hatte eine weißgrüne Farbe.

VI. Mit Zinn. Ein kleines Stück Zahn von 8 Zoll Länge und 7/4 Linie Breite, verwandelte sich gleichfalls in weißen Dampf, der Knall war weniger stark, die Farbe des Funkens war weiß.

VII. Mit Zink. Dieser gab ohngefähr dieselbe Erscheinung als das Zinn.

Versuche in brennbarer Luft.

Es wurde mit einer vortreflichen Luftpumpe ein luftleerer Raum gemacht. Die Probe zeigte nur 2 Linien, welches anzeigte, daß nur $\frac{1}{168}$ Luft im Rezipient geblieben war.

Der Rezipient hatte ohngefähr 42 Kubik-Zoll Inhalt. Die zurückgebliebene athmosphärische Luft betrug 1/4 Zoll, folglich $\frac{1}{16}$ reine Luft. Der Rezipient hatte oberwärts eine Oefnung, und vermittelst geölter Leder, wurde ein messingner Stab hineingebracht, der sich in eine Kugel endigte, die eine Oefnung hatte. In dieses Loch wurde ein Metalldrath, vermöge eines metallenen Zapfens, der sich gleichfalls in

eine

eine Rundung endigte, befestiget, das andere Ende des Draths wurde wieder von einer metallenen Kugel aufgenommen, die auf dem Teller ruhete.

Der Rezipient stand auf einem Teller, den man abschrauben konnte. Es wurde hier auf diesem Teller eine Blase mit sehr reiner Luft aus Eisen, durch Vitriolsäure so angebracht, daß wenn die Hähne geöfnet wurden, die Luft aus der Blase in den Rezipienten stieg, der unterdeß auf dem Teller so fest aufsaß, daß keine äußere Luft hinein konnte.

Ein Eisendrath, Nro. 16, von 5 Zoll Länge, war an den Stab befestiget worden. Nachdem die Batterien wohl geladen und mit dem Rezipient in Verbindung gebracht worden, wurde der Funke ausgezogen, der Drath schmolz und der Rezipient war voll Rauch. Jetzt wurde der Hahn geöfnet, und die Luft drängte sich mit Zischen in den Rezipient hinein, zum Zeichen, daß sie absorbirt worden.

Um die Absorbtion zu messen, war an dem Teller eine Vorrichtung angeschraubt, mit einer kleinen gläsernen Röhre von 2 Linien im Durchmesser, die in Queckſilber stand. Dieses stieg bey Eröfnung des Hahns 2 und $\frac{1}{2}$ Zoll.

Dieser Versuch zeigt eine merkwürdige Erscheinung. Nachdem der Eisendrath durch den Funken im Dampf verwandelt worden, so siehet man, wenn nichts an dem Rezipienten gerührt und er ganz ruhig stehen gelassen wird,

alsbald der Rauch zum Theil verschwinden, und der Teller bedeckt sich mit einem schwärzlichen Pulver; zu gleicher Zeit hänget sich ein Theil dieses Pulvers an den Stab, und vorzüglich an die Kugel, in Gestalt kleiner Büschel. Diese werden immer länger (Tab. 1. Fig. 8) bis zur Länge von 2 ja 3 Zoll. Anfänglich gehen ihre Strahlen auseinander, nach und nach aber fallen sie zusammen, ohngefähr wie die Aeste der Trauerweide. Zuletzt reißen sie sich nach einiger Zeit zum Theil los, und fallen auf den Teller. So wie man den Hahn öfnet, fallen sie alle nieder.

Nimmt man den Rezipient weg, so siehet man den ganzen Teller mit diesem schwärzlichen Pulver bedeckt. Ich nahm es sorgfältig auf und untersuchte es. Ich fand, daß der Magnet es anzog, daß es sich eben so wenig in der Salpetersäuere auflöste als der Mohr; woraus ich es für einen wahren Mohr erklärte. Dieser Versuch gab, oftmals wiederholt, beständig denselben Erfolg.

Versuche in fixer Luft.

Der Recipient wurde auf eben die Art mit fixer Luft gefüllt, und auch in dieser wurde der Eisendrath verkalkt. Der Rezipient war voll Dampf. Ein Theil schlug sich auf den Teller nieder, das übrige setzte sich gleichfalls an die Kugel des Leiters; aber die Strahlen waren

weder

weder so lang, noch auch in so großer Menge als in der brennbaren Luft.

Ich sammelte das schwarze Pulver, und erkannte es gleichfalls für einem wahren Mohr.

In nitröser Luft wurde der Eisendrath auch verkalkt und in Mohr verwandelt.

Versuche im leeren Raum.

Die Luft war so weit verdünnt, daß der Maaßstab bis auf 2 Linien fiel, welches anzeigt, daß nur $\frac{1}{168}$ Luft im Rezipient blieb.

Ein Golddrath von 1 Zoll war an den Staab mit der oben beschriebenen Vorsicht befestiget. Die Batterie wurde stark geladen, jetzt zog man den Funken heraus und der Drath wurde verkalkt.

Um gewiß zu seyn, ob es eine wahre Verkalkung wäre, wurde der Drath und der Teller mit weißem Papier bedeckt. Beide Papiere waren nach der Entzündung mit Purpur bedeckt. In dem Papier, welches den Drath umhüllet hatte, fanden sich noch einige Goldstäubchen, das Gold war also zum Theil verkalkt.

Dies sind die vorzüglichsten Versuche, die Herr Charles mit metallischen Substanzen gemacht hat. Hierauf setzte er verschiedene Thiere, der Wirkung seiner Batterien aus.

Ein Kaninchen, dem der Funke auf die Stirne geführt wurde, ward getödtet. Eben so ein Meerschweinchen. Eine Katze aber wiederstand ihm. Dem Augenblick da der feurige Strahl sie trift, fällt sie hin, ihre Glieder gerathen in Verzuckung, der Athem ist schnell, aber nach einigen Minuten kommt sie wieder zu sich. Um sie schleuniger wieder herzustellen, braucht man ihr nur einige schwächere Funken zu geben, beym dritten oder vierten miaut sie wie gewöhnlich, und wenn man so fort fährt, steht sie bald auf.

XI.

Versuche des H. H. Delarbre und Ovinqvet, um zu erfahren, ob verschiedene Wiederherstellungen und Sublimationen des Eisens, durch chemische Mittel bewirkt, beständig magnetische Polar-Eigenschaften erhalten.

Roziers Journal für Physik. Junius 1787.

In meiner Beschreibung des Spiegelerzes von Wolwik, vom Püy dû Dame, vom Mard'Or (ausgebrannten Vulkanen in Auvergne) hatte ich die Ehre der Academie die Aehnlichkeit einiger chemischer Produkte, mit den Produkten der Vulkane vorzulegen, und das sowohl in Rücksicht auf die Sublimation des Eisens, die in beyden Fällen vom Feuer bewirkt wird, als auch in Rücksicht der magnetischen Eigenschaften, die ich ebenfalls beyden gemein gefunden habe.

Ich habe versucht nach physikalischen Gründen, diese Art von Erschaffung der magnetischen Eigenschaften zu erklären, da ich aber nicht eine Theorie aufstellen wollte, blos nach dem, was ich so obenhin bemerkt hatte, so beschloß ich, die schon angestellten Versuche zu wiederholen, und mehrere neue ihnen beyzufügen. Ich wünschte sehr mit H. Pelletier diese Arbeit gemeinschaftlich zu unternehmen, aber einige Beschäftigungen haben diesen berühmten

Chemisten abgehalten, sein Versprechen zu erfüllen, und in meiner Gegenwart die Versuche zu wiederholen, vermittelst deren er verschiedene Sublimation von krystallisirten Spiegelerz erhalten hat, nämlich diejenigen, die ich Gelegenheit gehabt habe, in einem Supplement in der oben angeführten Abhandlung anzuführen.

Da ich wünschte, durch neue Beweise, die von mir gemachte Entdeckung (nämlich die Bemerkung der magnetischen Polar-Eigenschaften, der krystallirten Eisen-Sublimationen, sie mögen durch Vulkane oder durch Kunst bewirkt seyn) bestätigen zu können, so nahm ich das Anerbieten des H. Dvinqvet an, der mich im Stand setzte, in seinem Laboratorium eine Reihe von Versuchen, deren Erfolg wir jetzt gemeinschaftlich der Akademie vorlegen, zu wiederholen, und nach Belieben auf mancherley Art zu verändern.

Erster Versuch.

Zwey Pfund verknistertes Kochsalz, vier Pfund kalzinirter Eisenvitriol, zusammen gemischt, und in einer Retorte in einem Feuer, wie man zum Uebertreiben der mineralischen Säuren braucht, behandelt, gaben ein durchs Eisen stark gefärbtes Kochsalz, das sich zum Theil gegen das Ende der Destillation sublimirte.

Das Feuer war nicht stark genug die Wiederherstellung und Sublimation des Eisens zu vollenden, es erhob sich nur sehr wenig an das

Ge-

Gewölbe, nahe bey der Oefnung des Halses der Retorte. Die Berührung der Salzsäure hatte einen Theil in eisenhaltiges Kochsalz verwandelt. Der Boden der Retorte war gesprungen, und es war ein Theil der geschmolzenen Masse durchgeschwitzt, dieser war in Gestalt von Talgtropfen, von Blutstein-Farbe geronnen. Wir glauben, daß die Retorte erst im Augenblick ihrer Erkaltung gesprungen ist, sonst hätte die große Hitze, die durchgeschwitzte Masse sublimirt, und es würde auch mehr durchgelaufen seyn.

Der in eine Masse zusammengeschmolzene Rückstand ist schwärzlich, der künstliche Magnet entdeckt das zum Theil hergestellte Eisen, das aber in der ganzen Masse zerstreuet ist, und im Bruch das Ansehen der schweren, schwarzen, dichtern u. s. w. Laven hat.

Eine Salzkruste von drey bis vier Linien Dicke bedeckte die Oberfläche des untern gewölbten Theils der Masse, die die Gestalt der Retorte angenommen hatte; eben diese Oberfläche hatte sich gegen den Mittelpunkt aufgeblasen, und der hier entstandne Raum war ein kleiner besonderer Heerd geworden, wo eine eigne kleine Eisensublimation bewirkt worden, die größtentheils die Art von Gewölbe, wovon ich gesprochen habe, überzog.

Dieses zufällige Produkt des Feuers zeigt das Spiegelerz, das wahrscheinlich durchs Wasser auf die Oberfläche gewisser glatter Gangar-

ten ist angesetzt worden. Die Mineralogen haben diese Anordnung oder zufällige Vererzung in mehrern Gruben gefunden. Unsere Nachahmung des durchs Feuer hervorgebrachten Spiegelerzes ist leicht anziehbar oder bringet vielmehr eine merkliche Veränderung an der Nadel eines Kompasses hervor.

Zweyter Versuch.

Nachdem wir die geschmolzene Masse deren nicht vollendete Herstellung und Sublimation, wir dem zu schwachen Feuergrade zuschreiben, zerschlagen hatten, (ein Stück haben wir aufbehalten, um es der Akademie vorzuzeigen) so thaten wir sie in einen Schmelztiegel, den wir mit Fleiß um $\frac{1}{3}$tel größer nahmen, als nöthig war, um die Masse aufzunehmen; statt des Deckels deckten wir eine Pfanne darüber, die anlutirt wurde, deren innere Höhlung uns vortheilhaft schien, die Hitze zurück zu schlagen, das Sublimirte aufzunehmen, und sein Ansetzen an einem Bergkrystall zu begünstigen, den wir in ihrer Mitte befestiget hatten; Auch brauchten wir die Vorsicht, eine Oefnung von etwa einer Linie im Durchmesser in diesem Deckel zu machen, damit die ausdunstende Salzsäuere einen freyen Ausgang fände.

So setzten wir nun diese Masse sechs Stunden lang einem starken Schmelzfeuer aus, ließen sie allmählig erkalten, und öffneten den Deckel erst den andern Tag.

Der

Der Krystall war in Splittern zerbrochen auf die Oberfläche einer Metall- oder eisenartigen Masse gefallen, deren umständlichere Beschreibung wir verschieben, um jetzt die übrigen Veränderungen, die der Krystall erlitten, zu erzählen: Die Oberflächen des größten Theils seiner Splittern waren dünn bestreuet mit kleinen Eisenkrystallen, eines der so überzognen Stücke schien uns deutlich die Eigenschaften der Anziehung und Zurückstoßung gegen eine Kompasnadel zu zeigen. Die Ränder des Schmelztiegels, seine ganze innere Fläche, bis auf einen Ring in der Mitte des Tiegels (den die Heftigkeit des Feuers, die zufälliger Weise an dieser Stelle stärker, als übrigens gewesen seyn muß, der an ihn angelegten Sublimation wieder beraubt zu haben scheint,) waren überzogen mit Krystallen, die dicker und in stärkern Gruppen erschienen, jemehr sie sich der Oberfläche der Masse näherten, deren ganze etwas ausgehöhlte Oberfläche nichts als eine Reihe kleiner glänzender und mit bunten Farben spielender Krystallen zeigt. Wir haben sie unterm Mikroskop betrachtet, und gefunden, daß sie aus so kleinen sechseckigen Platten bestehen, daß es schwer ist, sie für Segmente von Alaunartigen Oktaëdern zu erkennen.

Da aber der Hauptgegenstand meiner Versuche war, mich von der beständig magnetischpolarischen Eigenschaft verschiedner Sublimationen des Eisens zu versichern, so zerschlug ich, um mit mehr Bequemlichkeit, diese letztern mit

dem

dem künstlichen Magnet zu versuchen, den Schmelztiegel am Boden, und nun wurde ohngefähr die Hälfte der Masse entblößt. Wir fanden, daß Stückchen des Krystalls, die zu erst abgesprungen waren, mehr oder weniger tief und einige bis auf den Boden des Schmelztiegels, gedrungen waren, welches von der schwammigten Art, in der die Masse geschmolzen war, zeiget.

Diese eisenartige Masse scheint zum Theil krystallisirt, zum Theil verschlackt worden zu seyn, überhaupt hat sie ein metallisches Ansehen. Ich wollte sie nicht um das innere zu sehen, zerschlagen, weil ich fürchtete, ihre merkwürdigste Eigenschaft zu schwächen oder zu vernichten, welches die ist, daß sie einem durchs Feuer hervorgebrachten künstlichen Magnet darstellt. Ihre Pole haben ihre Richtung nach einer Linie, die von oben nach unten durch das Stück gehet, die Basis ist der Nordpol, und die obere Oberfläche der Südpol. Die mit sublimirten Theilen besetzte Stücken des Schmelztiegels, hatten dieselbe magnetische Eigenschaft, nach derselben Richtung. Die Dicke des Bodens des Schmelztiegels, der an der Basis der magnetischen Masse sitzen blieb, schien ihn keinesweges zu isoliren, ja ihn nicht einmal in seiner Wirkung zu schwächen, sie war eben so wirksam, als der Südpol.

Dritter Versuch.

Wir thaten in einem Schmelztiegel 3 Unzen von obiger Mischung aus Eisenvitriol und Kochsalz, nachdem wir, wie im zweyten Versuch, eine Pfanne mit einem Loch darüber geklebt hatten. Wir setzten ihn 3 Stunden einem wohl unterhaltnen Schmelzfeuer aus. Unsere Absicht war, so schnell wie möglich, das Freywerden der Salzsäure, die Wiederherstellung und Sublimation des Eisens zu bewürken.

Wir erhielten wieder ein befriedigendes Resultat. Diesmal hatten wir aus Ungeduld den Deckel abzunehmen, den Schmelztiegel nicht so weit erkalten lassen, daß man ihm hätte handhaben können. Eine röthliche eisenartige Schlacke mit sublimirten Eisenkrystallen, hatte sich, wie im zweyten Versuch, im Grunde des Schmelztiegels gebildet.

Wir lösten ein Stück ab, und näherten es einem künstlichen Magneten; alsbald zeigte es sehr deutlich seine anziehende und zurückstossende Eigenschaft. Eine Stunde nachher hatte dieselbe Schlacke, gegen den künstlichen Magnet gebracht, keinen so großen Würkungskreis mehr; eine Viertelstunde später, war er noch geringer. Kurz sie schien uns in dem Maaße abzunehmen, als die Schlacke erkaltete, so, daß als sie völlig erkaltet war, oder eben denselben Wärme Grad hatte, als der sie umgebende Dunstkreis, sie fast keine Empfindlichkeit mehr bey Annäherung

des

des Magneten zeigte; wir mußten hier die weit empfindlichere Kompasnadel nehmen, und nun sahen wir, daß die magnetischen Eigenschaften außerordentlich schwach geworden waren.

Sind wir nicht durch diese Reihe von Thatsachen und Beobachtungen berechtiget, die Wirkung und das Daseyn des Feuers als zufällige, wenn nicht schaffende Ursache (wie ich sie in meiner ersten Abhandlung genannt habe) der verschiedenen Sublimationen des Eisens, eignen magnetischen Eigenschaft anzusehen?

Wir tragen noch einige Gedanken, die sich auf diese Hypothese stützen, vor.

Es ist eine allgemeine bekannte Wirkung des Feuers im freyen Zustand, die dichtesten Körper mit Wärmematerie zu durchdringen. Diese Wärme kann durch die verschiednen Mittel, sie zu erregen und zu nähern, bis auf einem sehr hohen Grad gebracht werden. Man weiß, daß das rechte Verhältniß zwischen der Oefnung des Aschenlochs und der des Rauchfangs, in einem mit brennbaren Stoffe gehörig versorgten Ofen, den schnellen und ununterbrochnen Zug des Luftstroms begünstigen, der sich durch die weißglühenden Kohlen hindurchstürzt, denen er selbst zur Nahrung dient. Es wird hier also eine große Menge Luft verzehrt, die aber allezeit durch neuen Zufluß vermehrt wird.

Diese Art von Aufwand, oder Anwendung gewisser Lagen athmosphärischer Luft, ist es, die uns

uns folgende Erklärung der magnetischen Eigenschaften verschiedener Eisen-Sublimationen, an die Hand gegeben hat.

Wir glauben, daß, da das Daseyn der magnetischen Kraft in der Athmosphäre zugegeben ist, ihre Bewegung und Wirkung in gewissen Fällen sich aus heftigen Erschütterungen und Schwingungen der Luft zusammensetzen können, durch welche hiedurch die magnetischen Kräfte das Gleichgewicht zu suchen, und sich ununterbrochen in der Gestalt eines Fluidums von einem Pol der Welt zum andern zu verbreiten scheinen.

Wir wollen jetzt nicht ausmachen, ob die magnetische Kraf in der Athmosphäre gebunden, nebenher existirend (jucta pasé) oder isolirt ist; endlich, ob sie ein besonderes Wesen oder irgend eine Modifikation des Elementar-Feuers, dieses wahren Proteus, ist. Wir schränken uns auf die Darstellung der Thatsachen ein.

Wir sagen, um wieder zur Sache zu kommen, daß der Schmelztiegel, in dem die Wiederherstellung und Sublimation des Eisens bewirkt worden, während der Zeit von 6 Stunden von einem weißglühenden Strom bestrichen worden. Wir glauben, daß die magnetische Kraft oder Flüßigkeit, die sich in derselben Athmosphäre vorfand, gezwungen worden, gleichsam den Fußstapfen, des in seinem Lauf glühend gewordnen Luftstrohms zu folgen, daß endlich das zum Versuch angewandte Eisen, gleichsam in

der Mitte des Zusammenstossens verschiedener glühender Luftströhme, sich nach Verhältniß seiner Verwandschaft mit der Wärmematerie und dem magnetischen Fluidum modifizirt hat, so, daß hieraus verschiedene Sublimationen von krystallisirten Eisen entstanden, die mit den Eigenschaften der magnetischen Anziehung und Zurückstossung begabet sind; mit einem Wort, künstliche Magneten, ein Werk, von der Natur oder der Kunst, angezündeter Feuer.

Diese synthetische Analogie ist schon in der angeführten Abhandlung aufgestellt. Unsere Versuche scheinen sie zu unterstützen.

Wir konnten uns nicht erwehren, Muthmaßungen über einen Gegenstand zu wagen, der uns das Verlangen einflößte, die Erscheinungen, so wie sie sich darstellten, zu ergründen.

XII.

Auszug aus der Einleitung in das Studium der physischen Astronomie. Von Herrn Cousin, Königl. Vorleser und Professor, Mitglied der Akademie der Wissenschaften. *)

Rosiers Journal für Physik. Julius 1787.

Der größte Theil der Geometer, die seit Newton gelebt haben, schlossen ihren Ruhm an den dieses großen Mannes an, dadurch, daß sie beytrugen, sein System von der allgemeinen Anziehung immer mehr zu entwickeln, und zu bevestigen. Vermöge der neuen analytischen Methoden, die man erfunden hat, und vorzüglich der Fortschritte, die die Integralrechnung gemacht hat, ist man so weit gekommen, auf eine bestimmte Art, die Resultate der Berechnungen, mit den durch Beobachtung erhaltenen Thatsachen zu vereinigen, genauer den Gang der Erschütterung vorzustellen, und die Bemühungen mehrerer Gelehrten, die nach einander die verschiednen Theile dieses unermeßlichen Gebäudes ausgebessert haben, haben den doppelten

*) Der Titel des Originals ist: Introduction à l' etude de l' astronomie physique par Cousin, Lecteur & Professeur Royale des sciences. 1. Vol. in 4to, de 324 pages, avec figures. à Paris chés la veuve Desaint, libraire, rue du Foir-Saint-Iaques.

Dienst geleistet, ihm eine vollkommenere Gestalt zu geben, und zu beweisen, daß es auf einem unerschütterlichen Grunde ruhe. Es fehlte aber dieser Wissenschaft ein Werk, worinn alle diese zu verschiedenen Zeiten gemachten Untersuchungen sich vereiniget befänden, und worinn dieses Gebäude im Ganzen vorgestellt, unter einem Gesichtspunkte könnte betrachtet werden. Herr Cousin hat diesen wichtigen Mangel zu ersetzen gesucht, und seinem Vorsatz mit allem dem Erfolg ausgeführt, den man von seinen tiefen Kenntnissen der Geometrie erwarten mußte.

Er hat sein Werk in 6 Kapitel eingetheilt. In dem ersten giebt er einen kurzen Abriß von dem Welt-System, der Bewegung der Planeten in ihren Laufbahnen, und der Einwirkung, die sie wechselsweise auf einander haben. Er beweiset den Lehrsatz, daß, wenn alle Theile einer gleichartigen Kugel oder deren Dichtheit nach einem bestimmten Verhältniß vom Mittelpunkt nach der Oberfläche zu, ab oder zunähmen, im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernung anziehen; diese Anziehung, in Ansehung eines außer der Kugel gelegenen Körpers dieselbe seyn wird, als wenn die ganze Masse dieser Kugel im Mittelpunkt vereiniget wäre. Er beschließt dieses Kapitel mit dem Beweis mehrerer anderer Sätze, die zur Verständlichkeit des folgenden nothwendig sind.

Im zweyten Kapitel handelt Herr Cousin von der Bewegung der Planeten, zu Folge ihrer

ihrer wechselseitigen Einwirkung und der der Sonne. Indem er erst nur einen Planeten annimmt, so beweist er, daß die Linie, die er um die Sonne beschreiben würde, genau eine Ellipse seyn würde. Hierauf nimmt er 2 Planeten an, die von einander und von der Sonne angezogen werden; dies führt ihn auf die Auflösung des berühmten Problems der 3 Körper. Hierauf dehnt er eben diese Auflösung auf eine größere Menge Körper aus, welches für die von den Planeten beschriebene krumme Linie eine um so veränderte Ellipse giebt, je mehr Körper auf einander wirken. Nach einigen Nachrichten von der Unordnung, die die Einwirkung der Venus in der Bewegung der Erde hervorbringet, gehet Herr Cousin zur Theorie des Mondes. Dieser Planet, auf den zugleich die Anziehung der Erde und der Sonne wirkt, ist einer Menge von Unregelmäßigkeiten unterworfen, deren Erklärung zu den tiefsten Untersuchungen mehrerer großen Geometer Gelegenheit gegeben, und zuletzt Tafeln hervorgebracht hat, die nach den Resultaten des Kalkuls entworfen, genau die beobachteten Bewegungen angeben. Herr Cousin setzt nach einander die Theorien der Herren Clairaut, d'Alembert und Euler, über diesen wichtigen Gegenstand auseinander.

Unter den Abweichungen, die die Planeten in ihren Bewegungen erleiden, ordnen sich einige bey jeder Umwälzung wieder, andere nehmen durch eine lange Reihe von Umwälzungen immer zu, diese hat man hundertjährige Gleichun-

gen genennt. Herr Cousin setzt die Methoden auseinander, vermöge deren man diese letztern bestimmt, und beweist unter andern, ein sehr merkwürdiges Resultat, das Herr de la Place zuerst auf eine sehr genäherte Art gefunden, und Herr de la Grange nachher aufs strengste bewiesen hat, nämlich: daß die wechselseitige Einwirkung der Planeten, weder ihre mittlern Entfernungen, noch ihre mittlern Bewegungen, merklich ändert.

Die Umdrehung der Erde um ihre Axe hat nothwendig Einfluß auf ihre progressive Bewegung. Herr Cousin bestimmt im 3ten Kapitel diesen Einfluß, indem er von den Untersuchungen der H. H. d'Alembert und de la Grange Gebrauch macht. Diese Resultate führen ihn auf das Problem der Veränderung der Tag- und Nacht-Gleichen. Es ist bekannt, daß die Punkte in denen der Aequator die Ekliptik scheidet, nicht fest sind, sondern jährlich ohngefähr um 50'' zurückgehen, so, daß die Tag- und Nacht-Gleiche etwas früher eintrift, als bey unveränderten Punkten geschehen würde. Diese Wirkung entsteht aus den besondern Anziehungen der Sonne und des Mondes gegen die Art von Ring aus erhabener Materie, der die Erdkugel gegen den Aequator zu umgiebt, und ihr die Gestalt einer an den Polen eingedrückten Sphäroïde giebt. Hierauf kommt H. Cousin an die Resultate des H. d'Alembert über die Vorrückung sowohl als auch über die schwingende Bewegung (Nutation) der Erdaxe, die statt findet, als

Fol-

Folge der Veränderung der schiefen Lage der Ekliptik, die eines theils von der Einwirkung des Mondes hervorgebracht wird. Er löst auch das Problem von der Nutation, oder Art von Hin- und Herwiegens das in der Bewegung des Mondes durch die Anziehung der Erde auf dessen ihren Trabanten entstehet.

Man hat in der Bewegung des Mondes eine kleine Beschleunigung wahrzunehmen geglaubt, wovon man in der gewöhnlichen Lehre der Anziehung keine Erklärung findet. Der H. Abt Bossut und H. de la Place haben den Grund dieser Erscheinung gesucht, der eine im Widerstand des Aethers, der andere in der Fortpflanzung der Anziehung, von der er annimmt, daß sie eine, obwohl sehr kurze Zeit bedürfe, um sich in den Himmelsräumen fortzupflanzen. Herr Cousin theilt nach einander die Resultate dieser beyden Hypothesen mit.

Die eingedrückte Gestalt der Erde wird schon angezeigt durch den Ueberschuß von Centrifugal-Kraft der Theile, die am Aequator liegen, und die Größe dieser Eindrückung ist durch die Beobachtung der französischen Akademisten bestimmt worden, die zwey Grade, den einen an dem Aequator und den andern gegen den Pol zu, gemessen haben. Die Theorie aber kann allein die Natur der Sphäroïde bestimmen, die aus der Eindrückung der Erde entstehet. H. Cousin handelt im vierten Kapitel diese wichtige Aufgabe ab. Er betrachtet die Erde als eine flüßige

Masse, deren Theile alle gegen einander im umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernungen rücken, und sich so wechselsweise aus der Stelle drängen würden, bis endlich die ganze Masse ins Gleichgewicht gekommen wäre. Unter allen möglichen Gestalten einer Sphäroïde ist nur eine gewisse Anzahl, die den zum Gleichgewicht erforderten Bedingungen Genüge leisten. H. Cousin wendet hier eine ihm eigene Methode an, und kommt auf dieselben Resultate, die H. Klairaut in seinem Werk über die Gestalt der Erde angiebt. Er setzt die Resultate auseinander, die H. de la Place in der Abhandlung der Akademie der Wissenschaften gegeben hat, die sich auf alle gleichartige Sphäroïden erstrecken, die keine Umdrehung machen, wofern sie nämlich unendlich wenig von der Kugel abweichen.

Das fünfte Kapitel handelt von der Ebbe und Fluth des Meeres. Um die Aufgabe gleich einfacher zu machen, nimmt H. Cousin an, daß die beyden anziehenden Gestirne unbeweglich sind, und nach dieser Hypothese bestimmt er die Erhebung des Meerwassers über die Horizontallinie. (Niveau) Hierauf bringet er unter die Elemente des Problems, die Bewegungen der Sonne und des Mondes und bestimmt die kleinen Schwingungen, die hieraus in Rücksicht auf das Meer entstehen müssen. Die Methode, die er anwendet, führt ihm auf dieselben Resultate, die H. de la Place gefunden hat. Hierauf führt er die Muthmassungen dieses berühmten Geome-

ters,

ters, über die mittlere Tiefe des Meeres und über die Höhe der Ebbe und Fluth an. Endlich beweist er nach eben diesem Gelehrten, daß wenn man die Erde überall vom Meer bedeckt annimmt, die Flüßigkeit des Wassers, der Anziehung der Sonne und des Mondes keinen Eintrag thut, um die Vorrückung und die Nutation zu bewirken, so daß diese Wirkung dieselbe bleibt, als wenn das Meer eine dichte Maße mit der Erde ausmachte.

Die große Anzahl von Kräften, die sich zur Hervorbringung der himmlischen Erscheinungen verbinden, und die Verwickelung, die hieraus entsteht, erlauben oft nicht die Probleme anders als durch den Weg der Annäherung (approximation) zu lösen. Es war also wesentlich nothwendig, diese Verfahrungsart zu vervollkommen, und zugleich auch die Integral-Rechnung, welche die Mittel angiebt, die Gleichungen der, um zu den gesuchten Annäherungen zu kommen, angewendeten Reihen zu berechnen. Dieses ist der Gegenstand mit dem sich H. Cousin im sechsten Kapitel seines Werks beschäftiget. Er macht hierauf verschiedene Anwendungen dieser Methoden, auf die Lehre der Kometen und auf die Untersuchung der Unordnungen, die sie in ihrem Lauf von Seiten der Planeten erleiden, deren Anziehung ihre Bahnen ändert. Er schließt dieses Werk mit der Auseinandersetzung verschiedner anderer Annäherungs-Methoden, und vorzüglich derer, die von den H. H. d'Alem-

bert und dem Marquis von Condorcet sind gegeben worden.

Diese Darstellung, so unvollkommen sie ist, kann doch beytragen von der Größe des Plans den H. Cousin ausgeführt, einem Begriff zu machen, man muß aber das Werk selbst lesen, um das Verdienst, das ihm der Verfasser durch die Wahl der Methoden, und die Art sie vorzutragen, zu geben gewußt, schätzen zu können. Er erwirbt sich hierdurch ein neues Recht auf die Dankbarkeit, die sein Unterricht in der Integral-Rechnung so rechtmäßig von allen denen erheischt, die Verlangen tragen, sich in einem zum Studium der physischen Astronomie so wesentlichen Zweig des Kalkuls, zu vervollkommen.*)

*) Ich hoffe, daß auch meine Leser das Skelet dieses so wichtigen Werks unter diesen Abhandlungen nicht ungern sehen werden. Anm. d. Ueb.

XIII.

Abhandlung des H. Lavoisier über die Verbindung des sauermachenden Grundstofs (principe oxygine) mit dem Weingeist, Oel und den verschiedenen brennbaren Körpern.*)

In einer Abhandlung, die in den Schriften der Akademie fürs Jahr 1781 abgedruckt ist, habe ich gezeigt, daß wenn man Weingeist in einem Apparat verbrennt, der geschickt ist, den größten Theil des durch die Verbrennung entstandenen Wassers zu verdichten, man ohngefähr 18 Unzen Wasser aus einem Pfunde oder 16 Unzen Weingeist erhält. Ich habe nachher bemerkt, daß diese Erscheinung bey der Verbrennung einer großen Anzahl Pflanzen und thierischer Körper beständig statt findet, und daß man von Oelen, die verbrennen, ein weit beträchtlicheres Gewicht Wasser erhält, als das des brennbaren Körpers war, der verzehrt worden.

Die Vorrichtung, deren ich mich zu dieser Art von Versuchen bediente, bestehet in einer Lampe, die nach der Angabe des H. Meusnier, Argand, Lange und Quinquet eingerichtet ist.

Der

*) Herr Lavoisier nennt wie bekannt einem Körper mit dem principe oxygine verbinden, was man gewöhnlich dephlogistisiren heißt, und principe oxygine steht für Basis der Lebensluft. Anm. d. Ueb.

Der Dacht muß zirkelrund seyn. Inwendig muß sie einen Kanal haben, der dem Luftzug freyen Zugang giebt; die Flamme muß mit einem gläsernen Schornstein bedeckt werden, dessen untere Oefnung man nach Gefallen verengern oder erweitern kann. Endlich muß der Dacht kurz abgeputzt seyn, um allen Rauch zu verhindern, und damit alles Oel oder Weingeist, der von einem Dacht in die Höhe gezogen wird, verbrennen könne. Was die Kerze betrift, so war ich gezwungen, mich mit dem äußern gläsernen Schornstein zu begnügen, da es schwer gewesen seyn würde, ihr durch einem innern Canal Luft zuzuführen, und einem runden und hohlen Dacht anzubringen. Damit aber die Verbrennung immer in gleicher Höhe geschähe, und damit die Flamme der Kerze beständig an der Mündung des gläsernen Schornsteins bliebe, schloß ich sie in eine Röhre von weißem Eisenblech, in welcher sie, vermöge einer Drathfeder, die von unten auf sie druckte, in gleicher Höhe erhalten wurde. Die gläserne Röhre, in der diese Lampe oder Kerze brennt, hängt zusammen mit einer von weißen Eisenblech, in der der Dunst durch einen Schlangengang geführet wird, wo er sich verdichtet.

Man erhält bey diesen Versuchen nicht immer die gleiche Menge Wasser. Dasselbe Brennbare giebt bald mehr, bald weniger, nachdem man den Versuch mit mehr oder weniger Sorgfalt macht. Aber wie ich schon gesagt habe, so übersteigt es, wenn nur nicht ganz

nach=

nachläßig zu Werke gegangen wird, gewöhnlich die Menge des Weingeistes um 1/8. Die Vermehrung ist beträchtlicher bey dem Oel; von einer Kerze erhält man aber nur ein dem verzehrten Wachse gleiches Gewiche. Im Verfolg dieser Abhandlung wird man sehen, daß diese Verschiedenheit bey der Kerze daher rührt, daß man bey der Verbrennung nicht den innern Luftzug anbringen kann, und daß sich Rauch bildet, der sich zerstreuet und gänzlich verlohren gehet. In der That erhält man durch ein anderes Verfahren, das ich gleich beschreiben werde, mehr als 18 Unzen Wasser aus einem Pfunde Wachs.

Diese Vermehrungen lassen sich auf eine sehr natürliche Art erklären, wenn man annimmt, daß, wie ich anderwärts gezeigt habe, das Wasser keine einfache Substanz, sondern daß es zusammengesetzt ist, aus Lebensluft und brennbarer Luft.

Man kann in der That nicht zweifeln, daß der Weingeist die Oele, und fast alle brennbare Körper, nicht brennbare Luft enthalten. Man hat den Beweis hiervon, wenn man diese Körper durch eine glühend gemachte Glasröhre gehen läßt.

Der Kohlenstof*) setzt sich im innern der Röhre ab, und es entstehet brennbare Luft, die mit etwas Kohlensäuere**) vermischt ist, und Kohle aufgelöst enthält.

Wenn

*) Statt Phlogiston.
**) Statt fixe Luft. Anm. d. Ueb.

Wenn aber der Weingeist und die Oele vorzüglich aus brennbarer Luft und Kohlenmaterie entstehen, wenn auf der andern Seite es ausgemacht ist, daß bey jeglicher Verbrennung die Lebensluft, oder vielmehr ihre Basis, die ich sauermachenden Grundstof (principe Oxygine) genennt habe, sich mit der brennbaren Substanz verbindet. Endlich wenn dieser sauermachende Grundstof mit brennbarer Luft verbunden, Wasser bildet, wenn in Verbindung mit dem Kohlenstof, sie fixe Luft oder Kohlensäuere erzeugt,*) so ist es einleuchtend, daß bey der Verbren-

*) Man kann nicht zweifeln, daß fast alle brennbare Körper, brennbare Luft enthalten — der sauermachende Grundstof verbunden mit brennbarer Luft, bildet Wasser, verbunden mit dem Kohlenstof, erzeugt er fixe Luft. Bey der Verbrennung des Weingeistes muß also Wasser und fixe Luft entstehen. Dieses sind die Ausdrücke des berühmten Verfassers dieser Abhandlung.

In meinem Werk über die Luft und in dem Discours préliminaires dieses „Journals von 1786 „und 1787 habe ich auch gesagt: alle brennbare „Körper enthalten brennbare Luft, die Kohlen, der „Schwefel, der Phosphor, die metallischen Sub„stanzen sind brennbare Körper, folglich enthalten „sie brennbare Luft.

„Die brennbare Luft mit reiner Luft zusammen „verbrannt, erzeugt Wasser, und die Luftarten sind „zum Theil absorbirt.

„Bey

brennung des Weingeistes und der Dele, sich Wasser und Kohlensäuere erzeugen müssen, und das ganze Gewicht der Körper sich um die Menge Lebensluft vermehrt, finden muß, die sich mit der verbrennten Substanz vereiniget hat. Diese Lehre von der Verbrennung ist aus den Grundsätzen bewiesen, die ich in meinen vorhergehenden Abhandlungen festzusetzen gesucht habe. Es blieb mir aber noch übrig, die Menge des Wassers und der Kohlensäuere, die während der Verbrennung der verschiedenen Substanzen erzeugt worden, genau zu bestimmen, um daraus die Menge der brennbaren Luft und des Kohlenstofs, die sie enthalten, zu schließen. Diesen Gegenstand habe ich mir bey einigen Versuchen, von denen ich im Begrif bin,

„Bey der Verbrennung des Schwefels, des „Phosphorus u. s. w. brennt ihre brennbare Luft „mit einem Theile der reinen Luft, die sich durch „diese Verbrennung absorbirt findet, und es wird „Wasser abgesondert, während der andere Theil „reine Luft zur Entwickelung der Säuere beyträgt. „In der That sind auch die Säuern, die man bey „einer solchen Verbrennung erhält, mit vielem „Wasser verdünnt, dessen man sie durch die Destil„lation berauben kann."

So lange, bis die Anfänger die Lehre der Pneumatisten, auf eine befriedigende Art auf, dieses Argument geantwortet haben, können sie nicht glauben, der Lehre, die sie für schon vernichtet halten, den geringsten Stoff versetzt zu haben.

Anm. d. H. de la Metherie.

bin, Rechenschaft zu geben, zum Vorwurf gemacht.

Eine der ersten Bedingungen bey dieser Art von Versuchen war, die Verbrennung in verschlossenen Gefässen zu vernichten, damit nichts verloren ginge, und damit man die Menge der angewandten und erhaltnen Substanzen vor und nach der Operation bestimmen könne, die Verbrennung des Weingeistes aber in verschlossenen Gefässen, vorzüglich in Lebensluft, hatte große Schwierigkeiten, denn bey 66° des Reaumürschen Thermometers nimmt er Luftgestalt an, und nun mit Lebensluft vermischt, verpuft er, statt ruhig zu brennen, mit Geräusch. Dieser Umstand erlaubte mir nicht, die Lebensluft anzuwenden, wie ich mit Kohlen, Phosphor und einigen andern Körpern gethan hatte. Bevor ich aber von den besondern Handgriffen und der Vorsichtigkeit, die ich bey dieser Verbrennung angewandt habe, berichte, ist es nothwendig, daß ich eine Idee gebe von der Verrichtung, deren ich mich bey meinen pnevmatisch-chemischen Versuchen mit Queckſilber, bediene. Es würde vielleicht schwierig seyn, mich ohne diese vorläufige Kenntniß zu verstehen.

Nachdem ich verschiedne Materien versucht hatte, beschloß ich, den Behälter, dessen ich mich bediene, das Queckſilber zu enthalten, aus Marmor machen zu lassen.

Ich ließ also einen Marmorblock hauen, von 2 Fuß Länge, einen Fuß Breite, und 9 Zoll Dicke.

Dicke. Ich ließ ihm 4 Zoll tief aushöhlen, um das Queckſilber zu faſſen, und damit man mit Bequemlichkeit die zu den Verſuchen beſtimmten Gefäße füllen könnte, ließ ich eine Rinne hauen von noch 4 Zoll. Endlich, da dieſe Rinne bey manchen Verſuchen hindern könnte, ſo ordnete ich es ſo, daß man ſie verſtopfen, und vermöge kleiner Bretter, die in Fugen paßten, ganz verſperren konnte.

Mit dieſer Verrichtung arbeite ich im Groſſen über Queckſilber eben ſo, wie man es ſonſt über Waſſer thut, und die Aus- und Einfüllungen geſchehen mit Leichtigkeit.

Verbrennung des Weingeiſtes.

In dieſem Apparat haben H. de la Place und ich in Lebensluft alle Verbrennungen der Kohlen und des Phosphors veranſtaltet, wovon wir in der Abhandlung über die Wärme, die wir im Jahr 1780 bekannt gemacht, Nachricht gegeben haben; was aber den Weingeiſt betrift, habe ich mich, wie ich ſchon geſagt habe, gezwungen geſehen, eine beſondre Vorſicht anzuwenden.

Ich beſchloß gleich, nur in der athmoſphäriſchen Luft zu arbeiten, um der Gefahr einer Verpuffung auszuweichen. Da ich aber nicht erwarten konnte, daß ſo die Verbrennung lange dauern würde, weil der Weingeiſt während dem Brennen eine große Menge Lebensluft verzehrt,

so richtete ich meine Vorrichtung so ein, daß ich so viel Lebensluft hinzulassen konnte, als ohngefähr verzehrt wurde. Die Vorrichtung war folgende:

Ueber das Queckſilber im Marmorblock ſetzte ich eine kryſtallene Glocke, die 15 bis 18 Maas faſſen konnte, natürlich mußte ſie von ſtarken Glaſe ſeyn, damit ſie dem Gewicht des Queckſilbers, das in ihr in die Höhe ſteigen ſollte, wiederſtehen könnte.

Unter dieſe Glocke, die mit gemeiner Luft erfüllt war, ſetzte ich eine Lampe mit Weingeiſt, den ich vorher genau abwog. Auf den Dacht legte ich ein kleines Stäubchen Phosphor, deſſen Anwendung ich gleich erzählen werde. Nun ließ ich, vermittelſt eines Hebers, durch Saugen des Queckſilbers bis gegen die Mitte der Glocke ſteigen.

Das Innere der Glocke ſtehet, vermittelſt eines krummen gläſernen Hebers, mit einer zweyten Glocke in Verbindung, die mit Lebensluft gefüllt iſt, und auf einem Gefäß mit Waſſer ſteht. Die Gemeinſchaft zwiſchen beyden kann, vermöge eines Hahnes, gehemmt und eröfnet werden.

Bevor man den Verſuch anfängt, bemerkt man genau die Höhe des Waſſers und des Queckſilbers in den beyden Glocken. Man mißt die Höhe dieſer beyden Flüßigkeiten über der Horizontallinie (niveau) um den Zuſtand der Zuſammendrückung und Ausdehnung der Luft zu

wiſſen,

wissen, über der man arbeitet. Hierauf steckt man die Lampe, vermittelst eines glühenden Eisendraths, den man unter den Queckſilber hindurch in die Glocke führt, an; der Phosphor entzündet ſich ſogleich, und theilet die Entzündung dem Dacht mit.

Kurz nachdem die Lampe iſt angeſteckt worden, ſiehet man die Flamme dunkler werden, jetzt öfnet man, um das Verbrennen zu unterhalten, den Hahn, und nun ſteigt ein Theil Lebensluft aus jener Glocke in dieſe. Zugleich ſteigt das Waſſer in jener Glocke, und das Queckſilber fällt in dieſer, ſo lange, bis daß die Höhe der beyden Flüßigkeiten, im umgekehrtem Verhältniß ihrer ſpezifiken Schwere iſt. Jetzt iſt ein Gleichgewicht, alles bleibt ruhig, und nun verſchließt man den Hahn wieder. Da die Luft unter der Glocke, vermöge der hineingetretenen Lebensluft, jetzt weit geſchickter zum Verbrennen geworden iſt, ſo brennt die Lampe jetzt heller als ſelbſt anfänglich. Die Luft vermindert ſich aufs neue, das Queckſilber ſteigt, und ſobald man bemerkt, daß die Flamme ſich verdunkelt, läßt man wieder Lebensluft zuſtröhmen. Auf die Art kann man durch Hineinleitung von Lebensluft 2 bis 3 mal der Flamme ihre Lebhaftigkeit wieder geben, aber nach und nach häuft ſich die aus der Verbrennung entſtehende fixe Luft, und man kommt bald auf den Punkt, wo keine Verbrennung mehr ſtatt haben kann.

Dieser Versuch gelinget nicht immer und wird oft durch geringe Umstände vereitelt. Der häufigste ist das Springen der Glocke. Die Flamme erhitzt zuweilen ihr Gewölbe so stark, daß es springet. So glückte von den vielen, so ich machte, nur einer ganz zu meiner Befriedigung.

Wenn die Verbrennung vorbey ist, läßt man alles erkalten. Man mißt genau die Menge der übrig gebliebenen Luft, indem man den Zustand ihrer Ausdehnung oder Zusammendrückung bemerkt. Hierauf bestimmt man die Menge der erzeugten fixen Luft, oder luftförmigen Kohlensäuere, indem man flüßiges, kaustisches Alkali unter die Glocke bringet. Endlich wiegt man nach beendigter Operation die Lampe, um die Menge des verbrannten Weingeistes zu erfahren.

Das Gewicht des Weingeists, daß ich bey diesem Versuche verbrennen konnte, betrug 1 Quentchen 21, 50 Gran.

Die Menge der durchs Verbrennen verzehrten Lebensluft betrug 220, 18 Zoll, deren Gewicht, den Kubik-Zoll zu einem halben Gran genommen, 1 Quentchen, 38, 32 Gran ausmacht.

Weiter fand ich eine ziemlich beträchtliche Menge Wasser zum Theil in kleinen Tropfen an den innern Wänden der Glocke anhängend, zum Theil zusammengeflossen und auf der Oberfläche des Wassers schwimmend. Man siehet leicht

ein

ein, daß es unmöglich gewesen seyn würde, das Wasser so aufzusammeln, um genau sein Gewicht bestimmen zu können. Es war mir aber leicht es durch Berechnung zu schließen. Man kann in der That nicht zweifeln, daß das Gewicht der zur Verbrennung angewandten Körper nicht vor und nach der Operation daßelbe sey. Sollte man annehmen, daß hier eine Verschiedenheit statt finden könne, so könnte man sie nur der Wärme und Licht-Materie zuschreiben, die allein durch die Poren der Gefäße entweichen können. Ich habe aber anderwärts gezeigt, daß diese beyden Materien nur eine ganz unmerkbare Schwere haben. Ich kann also für das Gewicht des Wassers schließen.

— — — —. 1 Quent. 36, 54 Gran

Summa des Gewichts der Körper nach der Verbrennung 2 Quent. 59, 82 Gran

Aber 1 Quentchen 23, 28 Gran

Kohlensäuere enthalten Lebensluft : : — —— 68, 60 Gran

die ganze Menge der beym Versuch verzehrten, betrug 1 Quent. 38, 32 Gran

Hier ist also ein Ueberschuß um Wasser zu bilden, der beträgt 41, 72 Gran.

Rechnet man hierzu die Menge der brennbaren Luft, die erfordert wird, um Wasser zu erzeugen, nach dem Verhältniß von 15 Theilen

zu 85 Lebensluft, die hier 7, 36 Gran beträgt, so erhält man für die Menge des gebildeten Waſſers 49, 08 Gran.

Die Menge, die nach dem Verſuch exiſtirte, betrug	=	=	1 Quent. 36, 54 Gran
Es exiſtirte alſo im Weingeiſt ſchon wirklich gebildetes Waſſer	0	——	59, 46 ——

Hiernach kann man das Produkt der Subſtanzen nach der Verbrennung folgender Maaßen kürzlich wiederholen.

Lebensluft die zur Erzeugung der Kohlenſäuere verbraucht wird,	0	Quent.	68, 60 Gran
Lebensluft zur Erzeugung des Waſſers.	0	——	41, 72 Gran
In der Kohlenſäuere enthaltene Kohle	0	——	26, 68 Gran
Brennbare Luft in erzeugten Waſſer	0	——	7, 36 ——
Waſſer, das vor dem Verbrennen im Weingeiſt vorhanden war.	0	——	59, 46 ——
Summa des ganzen Gewichts der Materien nach der Verbrennung	=	2	—— 59, 82 ——

Ziehet man von dieſer Summe die Lebensluft ab, die nur als ein Zerlegungs-Mittel zum Verſuch kam, ſo bleibt zur Zuſammenſetzung

setzung von 1 Quentchen 21½ Gran Weingeist folgendes Verhältniß der Bestandtheile.

Kohle.	=	1 Quent. 26, 68	Gran
Brennbare Luft.	=	0 —— 7, 36	——
Schon gebildetes Wasser	=	0 —— 59, 46	——
Summe	=	1 —— 21, 50	——

Woraus man schließen kann.

Für die Zusammensetzung von ein Pfund Weingeist.

Kohle	=	0 Pf. 4 U. 4 Q. 37½ G.
Brennbaare Luft	=	0 — 1 — 2 — 5½ —
Völlig gebildetes Wasser.	=	0 — 10 — 1 — 29 —
Summe	=	1 Pf.

Für die Zusammensetzung von einem Centner Weingeist.

Kohle	=	28 Pf. 8 U. 4 Q. 6 G.
Brennbare Luft	=	7 — 13 — 7 — 36 —
Völlig gebildetes Wasser	=	63 — 9 — 4 — 20 —
Summe	=	100 Pf.

Endlich, wenn man zu der Menge des im Weingeist sich befindenden Wassers, die, welche während seiner Verbrennung aus der Verbindung der Lebens- und brennbaren Luft erzeugt worden ist, hinzurechnet, so erhält man für die durch die Verbrennung von ein Pfund Weingeist entstehende Menge

1 Pf. 2 U. 4 Q. 42 G.

Und für die, durch Verbrennung eines Centners = = 116 — 1 — 2 — 24 G.

Diese Resultate stimmen ziemlich genau mit meinen ersten Bemerkungen, die ich über eben diesen Gegenstand in meiner Abhandlung über die Zerlegung des Wassers, im Jahr 1781 mitgetheilt habe.

Diese so sonderbare Erscheinung, daß eine sehr flüchtige Substanz, deren Grundbestandtheile alle so geneigt sind, sich während dem Verbrennen zu zerstreuen, dennoch einen schweren Rückstand, oder vielmehr Produkt liefert, als sie selbst ist, war bisher allen Naturforschern entgangen. Es war durchaus unerklärlich ehe man wußte, daß die Lebensluft, während der Verbrennung sich in den Körpern figirte. Ein Umstand dessen Entdeckung ich glaube, mir zuschreiben zu können.

Ob ich gleich Ursache habe, diese Resultate für ziemlich genau zu halten, so muß ich doch zwey Ursachen der Ungewißheit anführen, die bey dergleichen Versuchen unvermeidlich sind. **Erstlich**, konnte ich die Menge des verbrannten Weingeistes nicht anders bestimmen, als daß ich die Lampe vor und nach der Verbrennung wog. Es ist aber möglich, daß unabhängig von der Menge, die verbrannt worden, ein Theil durch die Hitze in Dunst verwandelt worden, und daß ich also weniger Weingeist verbrannt habe, als der Gewichtsverlust anzeigte. Ich weiß wohl, daß diese so verdunstete Menge nicht sehr beträchtlich seyn kann, weil sonst eine Verpuffung im Innern der Gefäße ge-

geschehen seyn würde. Indessen kann sie doch ansehnlich genug seyn, um die Genauigkeit der angeführten Resultate merklich zu verringern.

Zweytens ist es unmöglich, das Wasser, welches sich bey diesem Versuch bildet, genau aufzusammeln. Ein Theil hänget an den Wänden der Glocke, ein anderer schwimmt auf dem Queckſilber, und man ist genöthiget, sein Gewicht aus dem der angewandten Materie zu schließen, obgleich diese Verfahrungsart sicher zu seyn scheint, so ist sie doch nicht so genugthuend, als wenn man das Wasser gerade zu und genau wiegen könnte.

Eben so wenig will ich mein Verfahren für eine strenge Zerlegung des Weingeistes ausgeben. Unabhängig vom Wasser, der Kohle und der brennbaren Luft, die wesentlich zu seiner Zusammensetzung gehören, ist es wahrscheinlich, daß er noch einige andere Bestandtheile in sehr geringer Menge enthält, die bey dieser Art von Zerlegung nicht bemerkbar werden, das Wasser z. B. was man bey einer solchen Verbrennung unter der Glocke erhält, schmeckt schwach säuerlich, es röthet das blaue Papier, und dieser Umstand zeigt, daß sich entweder eine kleine Menge Säure im Weingeist vorfindet, oder daß während der Verbrennung welche erzeugt wird.*)

*) H. D. Hermbstädt und H. Westrumb haben das Daseyn der Weinsteinsäure im Weingeist auf die entscheidenste Art dargethan. Letzterer erhielt aus den

Verbrennung des Baumöls.

Die Verbrennung des Baumöls hat nicht so viel Ursachen von Ungewißheit als die des Weingeistes, weil das Baumöl sich nicht leicht verflüchtiget, man kann mit der strengsten Genauigkeit die verbrannte Menge aus der Verschiedenheit des Vor und nach der Verbrennung bestimmten Gewichts, erfahren. Ich habe also einigen Grund, glauben zu können, daß die Resultate, die ich vorlegen werde, nicht das geringste von Seiten der Genauigkeit zu wünschen übrig gelassen. Jedoch würde ich noch zufriedner gewesen seyn, wenn ich den Versuch mehr im Großen hätte wiederholen können. Hierzu würde aber eine sehr zusammengesetzte Vorrichtung erfordert worden seyn, und ich zweifele, daß ich genauere Resultate würde erhalten haben.

Die Vorrichtung, deren ich mich zur Verbrennung des Oels bedient habe, ist dieselbe als im vorigen Versuch. Ohngeachtet aller meiner Sorgfalt aber, wollte es mir nicht gelin-

den Rückständen von 54 Pf. Weingeist nach der Bereitung der versüßten Salpetersäure nach nachmaliger wiederholter Dephlogistikation mit Salpetersäure 4 Drachm. 29. Grain Zuckersäuere und 3½ Unze wahren Eßig, wovon er darthut, daß sie als Weinsteinsäure im Weingeist liegen, in welcher Gestalt er sie auch aus dem Weingeiste abgeschieden hat. (S. Westr. physi. chem. Abhandl. 1 B. 1ter Heft. Seite 27 bis 68. Crells N. Ent. 9ter Theil.)

Anm. d. Ueb.

lingen, eine größere Menge Oel zu verbrennen, als 19, 25 Gran.

Die Menge der verzehrten Lebensluft betrug 124 Zoll, am Gewicht nach dem Verhältniß von 1/2 Gran für den Kubik-Zoll 62 Gran; welches für die ganze Summe der angewandten Materie vor der Verbrennung 1 Quentchen 9, 25 Gran giebt.

Die Menge der luftförmigen Kohlensäuere, die ich erhielt, betrug 79. 1/2 Zoll, was am Gewicht 54, 25 Gran ausmacht.

Was das Wasser betrift, so konnte es weder aufgesammlet noch gewogen werden, wovon ich den Grund schon angegeben habe. Ich schloß sie also durch Berechnung, indem ich allezeit von dem Satz ausging, daß das Gewicht der Körper vor und nach der Verbrennung gleich ist, den ich für evident halte:

Ich erhielt auf diese Art — — — 27. Gran
Summa des Ganzen
nach der Verbrennung 1 Q. 9, 25. Gran

Nach diesen bekannten Sätzen, und wenn man annimt, daß ein Centner Kohlensäuere aus 72. Theilen Lebensluft und 28. Theilen Kohlen bestehet, kann man folgende Berechnung machen.

Menge der Lebensluft,
die angewendet ward
Kohlensäure zu bilden 1 Q. 39, 06. Gran

Menge

Menge der Lebensluft die zur Bildung des Wassers verbraucht worden	= =	— 0 —	22, 94. Gr.
Menge der brennbaren Luft die zur Bildung von 27. Gr. Wassers erfordert worden		— 0 —	4, 05. —
Menge der in 54 1/2 Gran fixer Luft oder Kohlensäuere enthaltnen Kohle	=	— 0 —	15, 20. —
Summe		— 1 —	9, 25. —

Neunzehn und ein Viertheil Gran Baumölbestehen also aus

Kohlen	=	=	15, 20. —
Brennbarer Luft	=	=	4, 05. —
Summe	=	=	19, 25. —

Woraus man schließen kann

Für die Bestandtheile von einem Pfund Baumöl.

Kohle	=	=	0 Pf.	12. U.	5. Q.	5. Gr.
Brennbare Luft	=	0 —	3. —	2. —	67 —
Summe		1 —				

Für die Bestandtheile eines Centners Baumöls.

Kohle	=	=	78 Pf.	15. U.	2. Q.	68 Gr.
Brennbare Luft	=	21 —	0 —	5. —	4 —
Summe		100 —				

Ende

Endlich siehet man, daß wenn man ein Pfund Baumöl mit aller gehörigen Sorgfalt verbrennt, man daraus 1 Pfund, 6 Unzen, 3 Quentchen, 38 Gran Wasser erhalten kann, und aus einem Centner 140 Pfund, 4 Unzen, 1 Quentchen, 17 Gran.

Um dieses Resultat, das heißt diese Menge Wassers zu erhalten, wird nothwendig erfordert, daß man der Flamme die zur völligen Verbrennung nöthige Menge Lebensluft liefere; ein Umstand der sich bey den Lampen der Herren Runseier, Argand, Lange und Quinquet findet. Im entgegengesetzten Fall, nämlich wenn die Menge der Luft nicht zureichend ist, geschiehet zwar eine Zersetzung des Oels, d. h. eine Trennung der Kohlenmaterie und der brennbaren Luft; aber aus Mangel einer hinlänglichen Menge Lebensluft, geschiehet keine vollständige Wiederzusammensetzung von Wasser und Kohlensäure, und es entweicht ein Theil freyer Kohle und freyen brennbaren Luft. Dieses ist dieselbe Wirkung, die man bezeichnet, wenn man sagt, die Lampe raucht.

Verbrennung des Wachses.

Dieselbe Verfahrungsart angewendet bey Verbrennung einer Kerze hat mir ebenfalls die Menge Wasser gegeben, die sich bey ihrer Verbrennung erzeugt. Ich bediente mich bey diesen Versuchen einer bloßen krystallenen mit Lebensluft gefüllten Glocke, die über dem Gefäß mit Queckſilber stand. Da aber die gewöhnlichen

chen Kerzen in der Lebensluft sehr laufen, weil in dieser Luft der Zwischenraum zwischen der Flamme und dem Wachs weit kleiner ist, als in der gemeinen Luft, so war ich genöthiget mich einer kleinen Lampe mit Wachs zu bedienen.

Bey einem der ersten Versuche enthielt die Glocke an

Lebensluft — —		183, 51. Zoll
Hiervon blieb nach Verbrennung und der Absorbirung durch Kaustisches Alkali — —		50, 41.
Die Menge der wirklich verbrauchten Lebensluft betrug also — — —		133, 10.
Diese Menge Lebensluft nach dem Gewicht zu einem halben Gran für den K. Zoll berechnet, mußte also wiegen		— 66, 55. G.
Die Menge des verzehrten Wachses betrug = = =		— 21, 90.
Summe der verzehrten Materie.		— 88, 45.
Die Menge der fixen Luft oder Kohlensäure die erzeugt worden war, betrug 90, 046 Zoll welche nach dem Verhältniß von 0, 695. wiegen mußte.		— 62, 58 G.

Hier also ein Deficit, das von dem gebildeten Wasser herrührt, welches in der That auf dem Queckſilber schwamm, von — 25, 87. Gran

Aber

Aber 25, 87. Gran Wasser bestehen aus sauermachenden Grundstofs (principe Oxygine) — — — 21, 99. Gran
Wasserartiger brennbarer Luft (Gaz. inflammable aqueux) 3, 88. —
Summe — — 25, 87. —

Es wurden also von 66, 55 Gran Lebensluft die bey diesem Versuch gebraucht worden, zur Bildung des Wassers angewendet — — 21, 99. Gran
Und zur Bildung der fixen Luft 44, 56. —
Summe — — 66, 55. —

Dieses giebt für die Bestandtheile des Wachses
Kohlenstof — — 18, 02. Gran
Brennbare Luft — 3, 88. —
Summe — — 21, 90.

Für die Bestandtheile eines Pfundes Wachses.

Kohlenmaterie 0 Pf. 13. U. 1. D. 23. Gr.
Brennbare Luft 0 — 2. — 6. — 219. —
Summe = 1. —

Für die Bestandtheile eines Centners Wachs.

Kohlenmaterie 82. Pf. 4. U. 3. D. 68. Gr.
Brennbare Luft 17. — 11. U. 4. — 4. —
Summe = 100. —

Ich habe diesen Versuch mit gleicher Sorgfalt wiederholt, und die folgenden Resultate erhalten;

Men-

Menge der vor der Verbrennung in der Glocke enthaltenen Lebensluft — — — 194, 80. Zoll
Menge der nach der Verbrennung, aber vor dem Zusatz vom Kaustischen Alkali — 150, 30. —

Durch die Verbrennung entstandene Verminderung 44, 50. —
Menge der nach Absorbirung durchs flüchtige Alkali übrig gebliebenen — — — 53, 51. —
Also, Menge der bey dem Versuch verbrauchten Lebensluft 141, 29. —
Diese letztere Menge Lebensluft sollte also nach dem angegebenen Verhältniß am Gewicht betragen 70, 64. Gran
Verzehrtes Wachs — — 21, 75. —

Summe der verzehrten Materien 92, 39. —
Es erzeugten sich nur 96, 438.
Zoll fixe Luft, die nach dem angegebenen Verhältniß von 0, 695. Gran für den Kubik-Zoll wiegen sollte — — 67, 08. —

Also ein Mangel oder entstandene Wassermenge — — 25, 31. —

Aber 25, 31. Gran Wasser bestehen aus sauermachenden Grundstofs — — — 21, 51. —
Brennbare Luft — — 3, 80. —
Summe — — 25, 31. —

Woraus folgt, daß von der bey dem Versuch angewendeten Lebensluft von — — 70, 64. Gran
Zur Bildung des Wassers verbraucht worden — — 21, 51. —
Also zu Bildung der Kohlensäure 49, 13. —
Das Wachs bestehet also nach diesen Angaben aus Kohlenmaterie 17, 95. —
Brennbare Grundstof des Wassers (principe inflamable de l' eau) 3, 80. —
Summe — — 21, 75. —

Woraus man schließen kann

Für die Bestandtheile eines Pfundes Wachs.

Kohlen-Substanz	0 Pf.	13. U.	1. D.	46. Gr.
Brennbarer Grundstof des Wassers	0 —	2. —	6. —	26. —
Summe —	1 Pfund.			

Für die Bestandtheile eines Centner Wachs.

Kohlen-Substanz	82 Pf.	8 U.	3 D.	64 G.
Brennbarer Grundstof des Wassers	17 —	7 —	4 —	8 —
Summe —	100 Pfund.			

Wenn man nun das Mittlere von diesen beyden Versuchen nimmt, so findet man, daß ein Pfund Wachs beym Verbrennen eine Menge Wasser erzeugen wird

von — —	1 Pf.	2 U.	6 D.	5 Gran
und ein Centner	— 117 —	3 —	7 —	—

Noch muß ich anzeigen, daß bey allen diesen Versuchen das Volumen der Luftarten nach dem

dem verschiedenen Stand des Barometers und Thermometers geändert, und auf einen Druck von 28 Zoll und eine Temperatur von 10° Reaumür zurückgebracht werden muß. Ich habe anderwärts die Art und Weise angegeben, wie diese Berechnung angestellt werden muß. *)

XIV.

*) Diese Versuche sind in der That äußerst merkwürdig, und Herr Lavoisiers Ansehen läßt an ihrer Richtigkeit nicht zweifeln. Aber sind H. Lavoisiers angenommene Sätze auch so ganz ohne Widerspruch anerkannte Wahrheiten? Ist es z. B. ausgemacht, daß die, nach dem Verbrennen erhaltene Stoffe genau daßelbe Gewicht haben müssen, als ie zum Verbrennen angewandten Materien? und daß, wenn dieses nicht zugegeben würde, eine Verminderung deßelben allein von der entwichnen Wärme und Lichtmaterie herrühren könne? war vielleicht die erhaltne Flüßigkeit, (von der H. Lavoisier nur beym Weingeist anmerkt, daß sie säuerlich schmecke) eine Säure wie man sie aus allen fetten Körpern (vom Weingeist habe ich es oben schon angemerkt) erhält, und die nach den neuesten Versuchen auch auf die einzige Grundsäuere des Pflanzenreichs nämlich die Weinsteinsäuere gebracht werden kann? Wahrscheinlich ist es auch wohl aus H. Cavendisch Versuchen (s. Crells chem. Annalen J. 1785. B. 1. S. 324. und Kirwans physisch. chemische Schriften 3 B. S. 41 bis 9) daß diese Säuren durch entstandenes, Wasser aus dem Phlogiston der Substanzen und der angewannten Lebensluft, verdünnt gewesen. —

Uebrigens wird es wohl dem größten Theil der Leser bekannt seyn, daß H. Lavoisier an der Spitze der Anhänger der neuen antiphlogistischen Theorie stehet; auch wird er sie gegen die neuen Angriffe des H. Kirwan im 3. B. seiner phys. chem. Schrift, durch eine eigne Abhandlung vertheidigen. A. d. U.

XIV.

Auszug aus einem Versuch über einige Erscheinungen bey der Krystallisation der Neutral-Salze. Vorgelesen in der Akademie der Wissenschaften den 1. Merz 1786. von H. le Blanc, Wundarzt.

Roziers Journal für Physik. Julius und August 1787.

Die Krystallen sind zweyerley Arten von Veränderungen fähig; die einen zeigen Gestalten, die wesentlich von einander verschieden sind, ihre Anzahl ist durch die Gesetze der Krystallisation begrenzt, von der Art sind z. B. die Gestalten der länglichen Raute des Isländischen Feldspaths, der regelmäßig sechsseitigen Säule, u. s. w. in dem Geschlecht des Kalkspaths. Die andern Abwechselungen sind nichts weiter als zufällige Modifikationen derselben Gestalt. So kann z. B. die sechsseitige Säule, die wir eben angeführt haben mehr oder weniger verlängert seyn, oder zwey sich entgegengesetzte Flächen können etwas breiter oder schmäler als die vier übrigen seyn u. s. w. Diese Modifikationen können bey demselben Krystall bis ins unendliche gehen, und oft genug verbergen sie die ursprüngliche Gestalt dermaßen, daß ein sehr geübtes Auge dazu gehört, um sich hierin nicht zu irren. Diese letztern Modifikationen sind es, die ich zum Gegenstand der Abhandlung, die ich heute der Akademie vorlege, gewählt habe, es schien mir, daß die Ursachen von denen sie bestimmt werden, eine besondere Auf-

merksamkeit um so mehr verdiente, da noch niemand bis jetzt gesucht hat, sie untereinander zu verbinden, und den Gegenstand einer ausgeführten Arbeit daraus zu machen, und dennoch ist es ein sehr wichtiger Theil. Ich hoffe über einige dieser Ursachen Licht verbreiten zu können, vorzüglich über die, welche die Lage des Krystalls betrift; nachher werde ich einige Versuche über das Anwachsen dieser Krystallen beybringen. In einer andern Abhandlung behalte ich mir vor, meine Beobachtungen über die mehrfache Zusammensetzung (Surcomposition) verschiedner Neutral-Salze mitzutheilen.

Man kann nicht zweifeln, daß der dichte Körper, der durch die Vereinigung der kleinsten Salztheile gebildet worden, sich durch den Beytritt neuer den ersten ähnlicher Theile auch vergrößere; wenn die Ordnung in welcher die Vertheilung dieser Theilchen vor sich gehet, keine Veränderung erlitte, so würden hieraus beständige Gestalten entstehen, aber es geschiehet oft, daß Ursachen, die vielfach zu seyn scheinen, den Erfolg dieser schönen Operation modifizieren, so daß die Verschiedenheit unter den Krystallen einer Art, mehrere Gelehrten, die Krystallisation als ein Spiel der Natur hat ansehen lassen, das keiner Regel unterworfen wäre. Die Erscheinung von zwey ganz unterscheidenen Gestalten in den Krystallen desselben Salzes, heftete sogleich meine Aufmerksamkeit auf sich. Ich wandte alle erforderliche Vorsicht an, um zwey ganz gleichartige und reine Salzlaugen zu erhalten,

ten, ich wiederholte die Operation mehrere male, und ließ zu verschiedenen Zeiten mehrere Theile derselben Laugen krystallisiren; diese Resultate waren immer dieselben, und endlich entdeckte ich, daß die Lage der Säule die Hauptursache dieser Verschiedenheiten waren, die mich irre gemacht haben. Ich fand, daß die Säule sich bald in waagrechter Lage fand, d. h. auf einer ihrer Seitenflächen liegend, bald senkrecht, d. h. auf einer ihrer Basis ruhend. Es schien mir hierauf, daß diese beyden Hauptstellungen auf verschiedene Art konnten modifizirt seyn, und daß hieraus eben so viel Abwechselungen entstünden. Ich habe von diesen Abwechselungen Beyspiele an dem eßigsauern Mineralalkali, da aber diese Beyspiele in einem besondern Falle ausgezeichneter schienen, so theilte ich das Verfahren bey der Bereitung, und dann die Beschreibung der Krystallen, die man dadurch erhält, mit.

Wenn man einem Maaß von einer Auflösung des Queckſilbers in Eßigsäuere fünf oder sechs Quentchen flüchtiges Kaustisches Alkali zusetzt, so röthet sie die Flüßigkeit kaum, aber das Queckſilber erhält sogleich die Eigenschaft durch das fixe Alkali ganz weiß niedergeschlagen zu werden, diese Flüßigkeit eben so durchs luftsaure fixe Alkali niedergeschlagen und langsam verdunstet, giebt schiefe Säulen von sechs Flächen, wo von zwey entgegengesetzte breiter sind, als die vier andern, und Dodekaëdern mit vier Flächen, die verlängerte Sechsecke sind, mit Endspitzen von vier rhombädalischen Flächen.

Diese Gestalt hat Aehnlichkeit mit der des Hyazinths. Fast alle Kanten da, bo, an den Kanten der Basis der sechsseitigen Säule (Fig. 9) werden durch zwey oder wohl auch mehrere Flächen ersetzt. Die andere Art die sich zuweilen eben so häufig in der Flüßigkeit mit den ersten Krystallen zugleich findet, unterscheidet sich vorzüglich durch eine sehr besondere Eigenschaft, von der wir noch nicht gesprochen haben; sie bestehet darinn, daß die Fläche, die auf dem Grund des Gefäßes ruhete, sich in Gestalt eines Nachens ausgehöhlet findet, so daß der umgekehrte Krystall sehr gut diese Art Fahrzeug vorstellt. Diese ausgehöhlte Fläche ist allemal eines der Sechsecke bacdoe, die die Wände des Krystalls (Fig 10) bilden. Bey demselben Falle trift es sich auch oft, daß zwey der rhomboïdalischen Flächen der Endspitze sich so weit ausdehnen, daß die zwey andern null oder fast null werden. Alsdenn werden zwey der entgegengesetzten Sechsecke, als cronld, id in Fünfecke verwandelt. Wir wollen annehmen, daß der Krystall (Fig. 11) unten ausgehöhlet sey, in diesem Falle ist die Oberfläche der Höhlung zusammengesetzt. 1) Aus einem Sechseck, das den Grund einnimt, und mit abcode parallel ist. 2) Aus zwey geneigten unregelmäßigen Vierecken, die parallel sind mit dem Sechseck crondl, und mit dem was mit diesem auf der andern Seite korrespondirt. 3) Aus vier ebenfalls geneigten Trapezoïden die mit den vier kleinen Rauten hbas, dlgo u. s. w. parallel

lau=

laufen. Jetzt kommt es nun darauf an, die Aehnlichkeit zwischen den Krystallen (Fig. 9 und Fig. 10) zu zeigen.

Wir haben gesagt, daß an dem Krystall (Fig. 9) die beyden Kanten da, bo, oft durch zwey Flächen ersetzt würden; nimmt man nun an, daß anstatt der beyden andern Kanten ka, bf, auch Flächen wären, so wird man bey weniger Aufmerksamkeit einsehen, daß in dem Fall, wo diese Flächen ausgedehnt genug wären um über die Rauten cdef, hkpo hinauszugehen, diese in Sechsecke würden verwandelt werden, so daß der Krystall wie die Fig. 10 vier Sechsecke und acht Rauten haben würde: Hier ist aber wohl zu merken, daß das Sechseck akhgcd im Krystall Fig. 9 das ist, was mit dem Sechseck abeodc in dem Fig. 10 übereinkommt; so daß beym Uebergang des ersten zum zweyten, die Säule sich verkürzt, und nach der Richtung einer Basis zur andern zusammengedrückt wird, und, daß die Höhlung die der nachenförmige Krystall bildet, allezeit mit einer der Basis von der hier die Rede ist, korrespondirt. Was vorzüglich die Aehnlichkeit, die wir so eben zwischen den Gestalten dieser beyden Krystallen angezeigt haben, beweiset, ist, daß die Winkel, die an den korrespondirenden Theilen eben dieser Krystallen liegen, genau dieselbe Größe haben; so ist die gegenseitige Neigung der beyden Flächen dane, kamp, Fig. 9, genau dieselbe, als die der beyden Flächen acrs, abhs, Fig. 10, d. h. daß diese Winkel ohnge-

fähr 84° 30′ betragen, und daß die gegenseitige Neigung der Flächen adne, gcbf, welche die Ergänzung macht (Fig. 9) mit der, der Flächen larc, gold, (Fig. 10) korrespondirt. Ueberdies ist die Neigung der sechseckigen Basis der Säule Fig. 9 gegen die Kanten an, gb, von 68° auf der einen Seite, und von 112° auf der andern: welches übereinkommt mit den gegenseitigen Neigungen der Kante la, (Fig. 10) mit der sechseckigen ausgehöhlten Fläche; und der Kante go, mit der sechseckigen Fläche bacdoe u. s. w. Es ist also durch die Beobachtung ausgemacht, daß die Verschiedenheiten dieser beyden Krystalle nichts als zufällige Modifikationen einer und derselben Gestalt sind, und man wird sehen, daß die Erfahrung diese Behauptung vollkommen rechtfertiget.

Diese zwey Arten von Krystallen lassen sich leicht von einander unterscheiden, von dem Augenblick an wo der Krystall anfänget dem unbewafneten Auge sichtbar zu werden. Wenn man jetzt die Stellungen umwechselt, d. h. wenn man den Krystall, der auf einer der Basis ruhet, auf eine Seitenfläche legt, und umgekehrt, und wenn nun diese Krystallen neuen Zuwachs erhalten, so wird die Gestalt ganz verwechselt seyn; so daß der Krystall, der anfing die Gestalt eines Nachens anzunehmen, als ein säulenförmiger Krystall fortwächst, und so umgekehrt für den andern Krystall, und wenn die Säule während des Wachsens auf einer der langen Kanten ihrer sechseckigen Flächen oder ihrer Basis hk, z. B.

(Fig.

(Fig. 9) liegt, so bemerkt man leicht die Modifikationen der einen und der andern Art, oder vielmehr, der Krystall, der hieraus entstehet, hat von beyden Gestalten etwas, u. s. w. Erlauben diese Beobachtungen nicht zu vermuthen, daß die Menge von Veränderungen, die man bey einer großen Anzahl Salze wahrnimmt, sich, wenigstens größtentheils diesen Verschiedenheiten der Stellung könne zuschreiben lassen? Die Untersuchungen des H. Abt Haüy über die Struktur der Krystallen, haben schon gewissen Klassen, Arten, die davon auf den bloßen Anschein waren getrennt worden, wieder beygesellt, weil die chemische Zerlegung nachher die Beobachtungen dieses berühmten Gelehrten vollkommen gerechtfertiget hat.

Die Verschiedenheit der Meinungen über den Mechanismus, den die Natur bey der Bildung der Krystallen anwendet, gab mir einige Versuche an die Hand, die ich für entscheidend halte, sie scheinen mir gänzlich die Streitigkeiten entscheiden zu müssen, die einige Gelehrten jetzt wieder erneuert haben. Es fiel mir gleich ein, einen Krystall in die Auflösung zu stellen, und zwar so, daß ein Theil während der Verdunstung außer der Flüßigkeit wäre. Ich bemerkte beständig, daß der Theil, der untergetaucht war, allein zunahm. Zuweilen geschahe es, daß der Krystall sich in zwey Theile theilte, durch einem Schnitt, der immer auf der Oberfläche der Flüßigkeit geschahe. Nachdem ich verschiedene Gruppen von Krystallen ohngefähr einer

halben Linie im Durchmesser, wechselsweise aus einem Gefäße in das andere gethan hatte, die durch diese Umfüllungen beträchtlich an Größe zugenommen hatten, wo jedoch jeder Krystall immer deutlich unterschieden blieb, ohne, daß seine Anheftung im geringsten vernichtet worden, so glaubte ich Gründe gegen *) dies Wachsen durch äußeres Ansetzen (juktaposition) zu entdecken; ich hob hierauf festsitzende Krystallen auf, die auch meinen Zweifel zu bestätigen schienen, aber Demoekationspunkte, fest an einem Krystall gezeichnet, schienen mir das beste Mittel zur vollständigen Entscheidung. Hierzu erdachte ich folgendes Verfahren: ich brachte drey Reihen zusammen, auf die Art, daß der Faden, der sie an ihren Enden verband, durch die leeren Winkel ging, die aus der Zusammensetzung eben dieser Reihen entstanden. Hierauf durchborte ich andere Krystallen und steckte stählerne Spitzen fest hinein, deren Entfernung ich genau bemerkte, so daß ich nothwendig gewisse Resultate erhalten mußte; nachdem ich nun diese Krystallen weiter wachsen lassen, so schien keiner der Demoekationspunkte verrückt, oder die Entfernung größer geworden zu seyn. Das Anwachsen eines Krystalls geschieht also allein durch Ansetzen neuer Theile.

Sobald ein reines Neutral-Salz, nachdem es krystallisirt ist, aufhört, auf die blauen Pflanzensäfte zu wirken, so darf man nicht mehr ver-

*) Wird wohl sollen heißen für. Anm. d. Ueb.

vermuthen, daß einer seiner Bestandtheile im Uebermaaß sey, und wenn es, in diesem Zustand sich mit andern Körpern so verbindet, daß es feste durchsichtige und bestimmte Krystallen erzeugt, so muß man eine Verwandschaft zwischen dem Neutral-Salz und dem zugesetzten Körper annehmen. Unter der großen Anzahl von Versuchen, die ich über diese Gegenstände angestellt habe, bedürfen verschiedene noch einer Untersuchung; aber die mehrfache Zusammensetzung (surcomposition) scheint mir in den Arten, wovon ich Beyspiele vorlegen werde, nicht weniger bewiesen zu seyn, jedoch betrachte ich meine Versuche über diese Arten von Verbindungen nicht als was vollendetes.

Ich habe die Verbindung des Queckſilbers und des Eisens mit dem eßigsauren Mineral-Alkali mit der geblätterten Weinsteinerde, mit dem Mineral-Alkali, mit dem Erſener-Salz, dem Kochsalz u. s. w. versucht. Das eßigsauere Mineralalkali nimmt nur sehr wenig von diesen Metallen auf; aber doch werden sie bemerkbar durch ihren Einfluß auf die Gestalt der Krystallen, durch die Reagentien, und durch die Zerlegung. Man hat gesehen von welcher Beschaffenheit die Krystallen waren, die ich als Beyspiel von dem Einfluß der Stellungen angeführt habe, und man darf nur einen Blick auf die regelmäßigen Krystallen des einfachen eßigsauren Mineralalkalis werfen, um zu sehen, daß sie einige Verschiedenheit mit den vorhergehenden haben. Diese sind zusammengedrückte läng-

längliche Rauten, die fast beständig an den vier Winkeln abgestoßen sind, wenn nämlich die Säule beym Anwachsen auf einer der Bases geruhet hat; diejenigen im Gegentheil die auf einer der Seitenflächen ruhend anschießen, sind längliche Rauten, deren Winkel ganz bleiben, und die Neigung der Endflächen dieser Säule gegen die langen Kanten beträgt 74° bis 76° während die gegenseitige Neigung derselben Flächen in dem säulenförmigen Krystall mit dem Zusatz von Queckfilber beständig von 60° ist. Es ist leicht sich hiervon an den Krystallen, die ich die Ehre habe, der Akademie vorzulegen, zu überzeugen. Ich habe bemerkt, daß die Kalkerde und das Eisen, die sich gewöhnlich in der Seifensieder-Lauge befinden, auch Veränderungen in der Gestalt der Krystallen des eßigsauren Mineralalkalis hervorbringen. Das Eisen allein zu dieser Verbindung angewandt, schien mir eine beständige Krystallisation in schiefwinklichen Parallelopipeden zu bestimmen.

Die geblätterte Weinsteinerde verbindet sich ziemlich leicht mit dem Eisen- und Queckfilber-Kalk mit jeden einzeln und auch mit beyden, und wenn man zugleich Pflanzensalz zusetzt, mit dem sie sich in jedem Verhältniß zu verbinden schien, so erhält man ein Zusammengesetztes aus vier oder fünf Körpern, das Krystallen von einer dauerhaften Festigkeit geben kann, und in der Arzneykunst von Nutzen seyn könnte.

Ich glaube, daß es hinreichend ist die vielfach zusammengesetzte (surcompoſie) geblätterte Wein-

Weinsteinerde, die ich hier in zweyerley verschiedenen Zustande vorlege, zu sehen, um sich von dem, was ich behaupte, zu überzeugen; über dies hat H. d' Arcet auch ihre vielfache Zusammensetzung beobachtet. Ich behalte mir vor in der Folge das Verhältniß deren ihre Verbindung eingehenden Bestandtheile durch genauere Versuche zu bestimmen.

Ein Pfund wohl gereinigter Weinstein kann drey Quentchen und drüber vom freywilligen Niederschlag auflösen. Der rothe Niederschlag, das Eisen, das kalkartige Queckſilber und der Mineral-Turpith werden ebenfalls von Weinsteinrahm angegriffen; mit dem Eisen nimmt er eine Safran Farbe an, die nach der Menge des angewandten Metalls mehr oder weniger gesättiget ist; aber diese verschiedenen Arten von zusammengesetzten Weinstein, mit Mineralalkali verbunden, tragen einen Theil der mit ihnen verbundenen Körper in dieses über. Auf diese Art habe ich sehr schöne Krystallen erhalten, die in der Unze, neun bis zehn Gran Queckſilber enthielten: sie sind sehr durchsichtig, aber doch etwas ins braune spielend, was man an den Krystallen des gewöhnlichen Mineralalkalis nicht bemerkt. Das eisenhaltige Mineralalkali hat mir auch schöne durchsichtige Krystallen von Topasen-Farbe geliefert. Dieser letzte Umstand scheint mir sehr entscheidend zu beweisen, daß die eisenartigen Tinkturen, die man in unsern Apotheken hat, keine einfache Vermischungen sind, wie man es geglaubt hat.

Ich

Ich habe durch Reiben acht Theile Bitter-Erde und einen Theil freywilligen Niederschlag zusammen gemischt, diese Mischung habe ich in kalte Vitriolsäuere geschüttet, so lange bis kein Aufbrausen mehr entstand. Hierauf habe ich noch einen Theil dieser Mischung zugeschüttet, um die Flüßigkeit so sehr zu sättigen, als ohne Beyhülfe des Feuers möglich war; diese Vermischung gab mir der Gestalt nach von Exsener-Salz wenig verschiedne Krystallen; das Queckfilber hat sich nicht nach dem Verhältniß der Mischung aufgelöst, seine Menge ist selten mehr als 25 Gran in der Unze Salz, und die Krystallen sind nicht in vollkommen neutralen Zustande, sie röthen die Lackmus-Tinktur, und zeigen auf der Zunge etwas Zusammenziehendes. Während der Verdunstung, sie mag freywillig oder nicht geschehen, sondern sich oft Queckfilber Theile unter der Gestalt von mineralischen Mohr ab. Es bleibt mir noch vieles zu versuchen übrig über den größten Theil der mehrfachen Zusammensetzungen (surcompositions) von denen ich eben gesprochen habe; aber ich muß beobachten, daß mehrere von den Krystallen, die ich die Ehre habe der Akademie vorzulegen, der freyen Luft widerstehen, einige seit mehrern Jahren, die andern seit mehrern Monaten, und daß es nicht scheint, daß ihre Verbindung durch diese Zeit einige Veränderung erlitten hat. H. d'Arcet, dem ich unendlich viel Verbindlichkeit schuldig bin, hat die Güte gehabt, einige der Versuche zu machen, die dazu dienen, die Gegenwart der

mehrern Bestandtheile (surcomposaus) in verschiednen wohl krystallisirten Salzen zu beweisen.

Es ist bekannt, daß das Queckſilber mit der reinen Luft verbunden, sich leicht und in Menge in der Salzsäure auflöst; wenn man es daraus durch Mineralalkali niederschlägt, so erhält man das Neutralsalz mit etwas Metall verbunden, man kann so gar nicht bis zur Sättigung niederschlagen, noch die Krystallen eher erhalten, als nach völliger Verdunstung, aber in diesem letzten Fall, bemerkt man mit einer Loupe auf den Krystallen eine Art von Daunen, die durch kleine auf dem Krystall sitzende Nadeln gebildet werden. Um mir ein merkurialisches Kochsalz, das frey von ätzenden Sublimat wäre, zu verschaffen, bediente ich mich folgendes Verfahrens. Ich löste in einer gehörigen Menge Wasser acht Unzen durch Krystallisation gereinigtes Kochsalz auf; hierzu that ich zwey Quentchen von freywilligem Niederschlag und setzte das ohngefähr zwey Stunden lang in Digestion im Sandbade; hierauf ließ ich die Flüßigkeit einige Minuten lang gelinde kochen. (man muß bemerken, daß die Hitze, die diese Flüßigkeiten über den Grad des siedenden Wassers annehmen können, dem Wasser die Eigenschaft mittheilt, das Queckſilber in Dunst mit in die Höhe zu nehmen. Dieser Umstand verdient bey den Versuchen, wovon wir gesprochen, eine besondere Aufmerksamkeit.) Die Menge des Queckſilbers, die mir in Filtrum zurückblieb, zeigte mir an, daß etwas mehr als 12

Gran

Gran auf die Unze mit dem Salz in Verbindung gegangen wären. Ich löste dieses merkurialische Salz zu drey verschiedenen malen auf, und ließ es jedesmal wieder krystallisiren, wobey ich jedesmal die Flüßigkeit durch dasselbe Filtrum goß, worinn ich denn etwas Kalkerde und ohngefähr fünf Gran Queckſilber fand. Weitere Auflösungen und Krystallisationen ließen nichts mehr zurück. Auf eben die Art behandelte ich das verknisterte Kochsalz; es nahm dieselbe Menge Queckſilber auf, und krystallisirte sich sehr schön. Herr Bertholtet rieth mir, ich sollte eben das mit dem gefällten Kochsalze versuchen; ich ließ dieses Salz, nachdem ich es sorgfältig durch Mineral-Alkali gereiniget hatte, krystallisiren, und es ging die Verbindung eben so gut, wie die vorhergehenden, ein. Hieraus darf man, glaube ich, schließen, daß das Queckſilber sich mit dem Kochsalze, kraft einer Verwandschaft zwischen dem Neutralsalz und dem Metall vereiniget. Noch muß ich anmerken, daß das feste Laugensalz dieses dreyfache Salz nicht zerlegt. Nach diesen Beobachtungen ist es leicht, den Grund anzugeben, von der Gegenwart des Queckſilbers im gemeinen Kochsalz, vorzüglich seit dem H. Sage den freywilligen Niederschlag in der Natur entdeckt hat. Vielleicht könnte man diesem Umstand die von selbst geschehene Heilung der venerischen Krankheiten, oder noch besser die Schwächung ihrer Zufälle, zuschreiben. Wie dem auch seyn möge, so kann das merkurialische Kochsalz

in

in der Zusammensetzung, wie ich eben angezeigt habe, als ein vollkommnes aus drey Bestandtheilen bestehendes Neutralsalz betrachtet werden, es ändert auf keine Weise die Farbe der blauen Pflanzensäfte. Durch eine mäßige Verdunstung krystallisirt, gieb es Würfel nnd Trichter, so wie das gemeine Kochsalz. Bey der freywilligen Verdunstung giebt es keine Trichter, und zuweilen sind die Würfel schief; diese Verschiedenheit hat H. Gmelin schon bemerkt. Setzt man einige von den durchsichtigen Krystallen der Sonne aus, so nehmen sie, vorzüglich wenn man sie zerstossen hat, eine blau-graue Farbe an. Mehrere Versuche haben mich gelehrt, daß unter gewissen Umständen das Queckſilber durch die bloße Einwirkung der Sonnenstrahlen, in laufender Gestalt hergestellt wird.

Das verkalkte Eisen verbindet sich auch mit dem Kochsalz, in welchem Verhältniß, habe ich noch nicht untersucht, aber ich habe bemerkt, daß bey dieser Zusammensetzung, der größte Theil der trichterförmigen Krystallen, an der Fläche, die gegen den Boden des Gefäßes gekehrt ist, eine viereckige Vertiefung haben, oder einen Trichter im umgekehrten Sinn gegen denjenigen, der seine flache Basis gegen die Oberfläche der Flüßigkeit gekehrt hat; um es im Vorbeygehen zu sagen, so schien dieses zu beweisen, daß die Trichter sich eben so gut in der Mitte der Flüßigkeit, als auf ihrer Oberfläche bilden können. Ich habe bemerkt, daß eine große Anzahl Salze unter verschiedenen Umstän-

den gleiche Erscheinungen zeigen können. Das eisenhaltige Kochsalz, wenn es frisch krystallisirt ist, hat keine Safran-Farbe, aber nach und nach wird es gelb, aber nur von außen, denn selbst nach langer Zeit scheint das Innere des Krystalls an dieser Veränderung keinesweges Theil genommen zu haben. Ich habe länger als ein Jahr eine Auflösung dieses Salzes der freyen Luft ausgesetzt; es zeigte sich nach dieser Zeit kein Bodensatz, auch hatte sie von ihrer, wie Wasser flüßigen Beschaffenheit, nichts verlohren. Ich spreche hier nicht von den Schlüssen, die man aus dieser Beobachtung auf gewisse Mineralwasser machen kann.

H. Monnet hat, die Verbindung verschiedener Vitriole unter sich selbst, gezeigt; erst des Eisenvitriols mit dem Erfenersalz, nachher mit dem Kupfervitriol; hierauf dreyer Vitriole, des Eisen- Kupfer- und Zinkvitriols. In allen Fällen haben sich diese salzartigen Substanzen in allen Verhältnissen verbunden. Dieselbe Erscheinung hat er bey der Verbindung des Eisenvitriols mit dem vitriolisirten Weinstein wahrgenommen. Auch hat er gezeigt, daß der Weinsteinrahm sich sehr gut mit dem Eisenvitriol verbindet. Ich habe einen Theil der Versuche dieses Gelehrten nachgemacht, und beständig sehr regelmäßige Krystallen erhalten.

Eine Auflösung von gleichen Theilen Eisenvitriol und Kupfervitriol, giebt tetraëdrische, rhomboïdalische Prismen, von grünlich blauer

Farbe.

Farbe. Die Gestalt dieser Krystallen ist vollkommen genau bestimmt, und man kann leicht mit unbewafnetem Auge die Gleichheit ihrer Bestandtheile erkennen. Man kann sie mehrere male auflösen und wieder krystallisiren lassen, ohne daß diese Bestandtheile oder die Bildung der Krystallen im geringsten verändert würden. Man sieht leicht, daß zwischen ihrer Gestalt, und der, der beyden Vitriole, aus denen sie bestehen, eine große Verschiedenheit ist. Ich glaube hier bemerken zu müssen, daß die beständige Gestalt der Krystallen des Kupfervitriols eine schiefe Säule mit acht Wänden ist: diese Säule wird in gewissen Stellungen ein Krystall mit 16 Flächen, was ich bey einer andern Gelegenheit ausführlicher zeigen werde. So oft man mit Sorgfalt zu Werke geht, erhält man aus dieser Flüßigkeit beständig lauter ähnliche Krystallen, die Modifikationen ausgenommen, die aus der veränderten Stellung entstehen, und ich bin geneigt zu glauben, daß dies bey allen krystallisirbaren Salzen statt findet; ich werde aber von allen diesen verschiedenen Gestalten ausführlicher in einer Abhandlung handeln, die ich, zur Fortsetzung meines Versuchs über die Erscheinungen der Krystallisation, bestimme, und ich begnüge mich hier die verschiedenen Arten der Krystallen auseinander zu setzen, von denen ich hier zu sprechen habe.

Eine Mischung von drey Theilen Eisenvitriol und einem Theil Kupfervitriol giebt Krystallen von smaragdgrüner Farbe, und von der-

selben Gestalt wie die vorhergehenden. Einige Verschiedenheiten in der Farbe unterscheiden allein diese beyden Arten von mehrfacher Mischung, (de surcomposé.) Es ist merkwürdig, daß bey diesen Zusammensetzungen, und bey den mehrsten, von denen ich noch sprechen werde, die Flüßigkeiten Krystallen liefern, an denen ich nie überzählige Flächen gefunden habe. Diese aus Eisen- und Kupfervitriol zusammengesetzte und noch einige andere Salze, sind schon lange bekannt. Die Herren Romee de l' Isle und der Abt Mongez berichten, daß man zu Salzburg, zu Fahlum, und an verschiedenen andern Orten in Ungarn, Verbindungen dieser Art findet, die von verschiedenen Naturforschern, als von Linnee, Wallerius, Cronstedt u. a. beschrieben worden sind.

Herr Monnet hat die Verbindung verschiedener vitriolischer Salze unter sich, für unmöglich angesehen; so habe ich z. B. seine Versuche vermocht den Alaun als eine salzartige Substanz zu betrachten, die in der Bildung ihrer Krystallen nichts vitriolisches, weder durch Verbindung noch durch mechanische Beymischung (interposition) aufnähmen; hierbey bemerkt er auch, daß der Alaun und der Eisenvitriol in den Kesseln der Fabriken, wo man diese Substanzen im Großen bereitet, jede einzeln für sich krystallisire. Das Ansehen eines so aufgeklärten Beobachters ist von zu großem Gewicht, als daß ich mich nicht bemühen sollte die mehrfache Zusammensetzung des Alauns, in den Versu-

chen,

chen, die ich die Ehre haben werde der Akademie vorzulegen, aufs strengste zu beweisen. Es scheint daß die Gestalt der Krystallen diesen berühmten Gelehrten irre geführt hat. Eine genauere Untersuchung hat mich gelehrt, daß gewisse Salze die Eigenschaft besitzen, ihre Gestalt andern salzigen Substanzen mitzutheilen, wenn diese letztern nur zur Beymischung angewandt werden, d. h. in geringerer Menge als die erstern. Ich bin H. Monnet diese Erklärung schuldig, daß meine Beobachtungen zum Theil sein Werk sind, in seinen Abhandlungen habe ich Kenntnisse geschöpft, die meine Versuche geleitet haben. H. Fourgerou von Bondaroy hat im Jahr 1766 der Akademie eine Abhandlung über die Alaungruben von Tolfa übergeben, in welcher er von Alaunkrystallen spricht, deren Gestalt durch die Gegenwart eines dritten Körpers verändert ist. H. Fourgerou hat gestützt auf diese Beobachtung mehrere Modifikationen durch Zusatz anderer Salze zu der Alaunauflösuug erhalten.

Die Mischung von gleichen Theilen Alaun und Eisenvitriol, liefert regelmäßige Oktaëdern, die oft safranfarbig und zuweilen von schöner Klarheit sind, aber doch immer etwas ins Gelbe spielen, was vorzüglich bemerkbar wird, wenn man sie mit reinen Alaunkrystallen vergleicht; überdies entdeckt sich das Eisen durch die in ihre Auflösung zugetröpfelte Galläpfel Tinktur. Die Flüßigkeit giebt beym Verdunsten einen geringen Bodensatz, der Eisenvitriol aber, man

mag ihn nun allein, oder mit andern Subſtanzen behandeln, ſetzt immer einen mehr oder weniger großen Theil ſeiner Erde ab, und bey der mehrfachen Zuſammenſetzung wovon wir hier ſprechen, beſteht der Bodenſatz immer aus beyden Baſes der Vitriole. Ich habe nicht verſucht dieſe beyden Salze in andern Verhältniſſen zu verbinden. Es iſt wahrſcheinlich, daß in allen denen, wo der Eiſenvitriol nicht in größerer Menge gegenwärtig wäre, Oktaëder entſtehen würden, weil dieſe Geſtalt, als die des Alauns hier bey der Kryſtalliſation zu herrſchen ſcheint. Dieſe mehrfache Zuſammenſetzung verträgt ſich dem Scheine nach, nicht mit dem, was in den Alaunhütten geſchiehet. Hier muß man aber folgendes bemerken: die Salze kryſtalliſiren in verſchiedenem Verhältniſſe von Waſſer, z. B. ein Maaß dieſer Flüßigkeit, mit ſo viel Alaun geſättiget, als ſie ohne Erwärmung auflöſen kann, giebt in kurzer Zeit Kryſtallen, wenn man ſie umrührt, nachdem man ohngefähr den vierten Theil der Flüßigkeit verdunſtet hat, während daß die Auflöſung des Eiſenvitriols in eben dieſem Verhältniß dieſe Kryſtallen nicht liefert, bis nach Verdunſtung von drey Theilen. Hieraus folgt, daß wenn dieſe beyden Vitriole gar keine Anziehungskraft zu einander hätten, ihre genaue Trennung durch eine frühere Kryſtalliſation ſehr leicht wäre, aber das geſchiehet nicht, vorzüglich bey langſamer Verdunſtung. Die erſten Kryſtallen ſind immer mehrfach zuſammengeſetzt, wenn ſie in der

größt-

größtmöglichsten Ruhe haben anschießen können. So war der beständige Erfolg bey meinen Versuchen.

Ich theilte die Verdunstung in sechs verschiedene Zeiträume, von dem Zeitpunkt angerechnet, wo die ersten Krystallen anschießen. Dieses erste Produkt enthält die geringste Menge Eisenvitriol, das zweyte enthält weit mehr, und so steigt das Verhältniß nach und nach so weit, daß die letzten Krystallen einen grünen Anstrich haben. Jetzt erscheinen sie auch weniger regelmäßig; in den letzten Zeiträumen bilden sich neben den gefärbten Krystallen. Andere, die beym ersten Anblick die genaue Trennung der beyden Salze anzudeuten scheinen, aber die durchsichtigsten und klarsten enthalten eine sehr große Menge Eisen. Noch mehr, es beträgt das Gewicht der gefärbten Krystallen nicht den zehnten Theil des zur Verbindung angewandten Eisenvitriols, und ihre Farbe ist von einem hellen grün, das nie die gesättigte Farbe der einfachen Eisenvitriol Krystallen annimmt. Ich könnte noch hinzufügen, daß man in den Alaunhütten eine beträchtliche Menge Mutterlauge wegschüttet. Ich glaube gern, daß die Kraft, welche die kleinsten Salztheilchen antreibt, sich anzuziehen und zu verbinden, in den verschiedenen Salzen verschieden ist, und daß dies eine der Ursachen ist, die ihre Trennung während der Verdunstung bewirken. Die wiederholten Auflösungen und Krystallisirungen des eisenhaltigen Alauns geben immer dieselbe Erscheinung;

so daß man durch dieses Mittel, vorzüglich wenn man die Flüßigkeit oft bewegt, die beiden Salze größtentheils trennen kann, obgleich zwischen ihnen eine Anziehungskraft statt findet.

Der Alaun verbindet sich mit dem Glauberschen Salz noch leichter, aber mit dem Kupfervitriol verhält es sich anders. Ich werde mich hier nicht über die Versuche auslassen, die ich mit diesen beyden Salzen angestellt habe, nur will ich bemerken, daß bey der Vermischung des Kupfervitriols mit dem Alaun die Gestalt der Krystallen nach beyden modifizirt wird, wie man sich durch die Betrachtung derer, die ich hier vorlege, überzeugen kann. Was das Glauberschе Salz betrift, so giebt seine Verbindung zu gleichen Theilen mit dem Alaun, Krystallen, die wenig von denen des reinen Glauberschen Salzes abweichen; sie schießen eben so leicht an und können nicht aufbewahrt werden. Vermehrt man das Verhältniß des Alauns, so erhält man Oktaëdern von Alaun Gestalt, die in dem Verhältniß wie man die Menge des Alauns vermehrt, immer bestimmter werden, die durchsichtigsten dieser Krystallen sind es doch nie in dem Grade, als die Krystallen des reinen Alauns. Ihre Auflösung ist schielend milchfarbig, und behält nach dem Filtriren diese Farbe. Die Vergleichung des Anschießens giebt neue Beweise von der Verbindung, die der Alaun mit dem Glauberschen Salze eingeht. Die Erscheinung, die die Krystallen des

Glau-

Glauberschen Salzes in Verbindung mit dem Alaun liefern, sind hinreichend, die Anziehungskraft zwischen beyden Salzen zu beweisen, wie ich auch die Ehre gehabt habe es dem H. H. D. Arcet und Abt Haüy zu zeigen.

In der Voraussetzung, daß eine in den Alaun gebrachte Substanz, unter Begünstigung des Uebermaaß von Säure, das sich gewöhnlich in diesem Salz findet, einige merkwürdige Erscheinungen zeigen könnte, machte ich folgenden Versuch. Ich nahm drey Unzen zerstoßenen Bergalaun, übergoß ihn mit einem Maaß Wasser und ließ ihn unter oftmaliger Umrührung kalt auflösen. Das Wasser löste zwey Unzen drey Quentchen und zwölf Gran Alaun auf. Dieser Auflösung setzte ich eine halbe Unze Eisenfeile zu, sie wirkte ohne Erwärmung auf das Metall, aber die Wärme schien mir ihre Einwirkung zu beschleunigen, und nach einigen Stunden war das Aufbrausen nur noch wenig merklich. Ich ließ sie erkalten und filtrirte sie. Der Alaun hatte ein halbes Quentchen Eisen aufgelöset, und die Flüßigkeit war safrangelb. Durch alle gewöhnliche Arten von Verdunstung behandelt, gab sie nur eine geringe Menge sichtbarer Krystallen: unter der Gestalt eines erdigen Niederschlags lieferte sie bis zuletzt mehr als 19 Theil im Gewichte der angewandten Stoffe. Diese Substanz befand ich im Wasser völlig auflösbar. Könnte man sie nicht als

etwas dem Alun micocé des H. Baumee analoges betrachten.

Bey allen mehrfachen Zusammensetzungen des Alauns, von denen wir gesprochen haben, hat man die oktaëdrische Gestalt allgemein herrschend gesehen; konnte aber nicht die Anziehungskraft zwischen den kleinsten Salztheilen, in Rücksicht auf die verbundenen oder beygemischten Körper, verschiedene Modifikationen erleiden? In der That giebt ein Gemische aus Kupfer- Eisen- Zinkvitriol und Alaun, wenn der letztere in geringerer Menge, als die drey übrigen Körper, genommen wird, keine Oktaëdern. Dieses sind Prismen, die nicht merklich als nur in der dunklern Farbe von den Krystallen des Kupfervitriols verschieden sind: vielleicht könnte man muthmassen, daß, bey diesem Versuch, die Krystallisation des Eisenvitriols, die in ihren ursprünglichen Grundtheilchen, wenig vom Würfel verschiedne Rhomboïden zeigt, wie der H. Abt Haüy mir gezeigt hat, daß, sage ich, diese Krystallisation über die des Alauns und der beyden andern Salze, die Oberhand gewinnt. Hier bietet sich ein Einwurf dar, nämlich wenn der Eisenvitriol in gewissen Verhältnissen allein zugesetzt, auf die Gestalt der Alaunkrystallen Einfluß hätte, was für eine Gestalt würde aus der Vermischung des Kupfer- und Zinkvitriols, des Alauns u. s. w. entstehen? Aber diese Versuche gehören zu denjenigen, die

mir

mir noch anzustellen, übrig sind, und wovon ich in der Folge die Resultate vorzulegen gedenke; außerdem glaube ich noch anmerken zu müssen, daß diese Versuche oftmals wiederholt werden müssen, um auf eine positive Art bestimmen zu können, welche salzige Substanzen den Namen der aus mehreren Theilen zusammengesetzten wirklich verdienen.

XV.

XV.

Ueber einen neuen Feldspath, der im Port des François an der nordwestlichen Küste von Amerika gefunden worden, nebst seiner Zerlegung vom Herrn Abt Mongez.

Rozier Journal für Physik. Aug. 1787.

Je mehr man die Natur in den Gebürgen und uralten Felsen, diesen reichen Niederlagen ihrer Merkwürdigkeiten, studiert, um so mehrere Abwechselungen bietet sie dem Neugierigforschenden in den verschiedenen Substanzen, aus denen sie sie zusammengesetzt hat, dar. In wenigen findet sich wohl so viel Mannigfaltigkeit in der Gestalt, als im Feldspath, ja man kann sagen, daß man in allen Ländern, wo sich dieser Stein häufig und in einzelnen Krystallen findet, ihn unter einer andern Gestalt antrift, die ihn von dem anderer Länder zu unterscheiden scheint.

So fand H. Saussüre in Auergne den Feldspath in viereckigen rechtwinklichen Säulen, die an den Enden schief abgestumpft waren, der P. Pini auf dem Gebürge von Baveno in hexaëdrischen regelmäßigen Prismen, die etwas zusammengedrückt und an den Enden von zwey sechseckigen Flächen begrenzt waren; und die zahlreichen Veränderungen dieser Gestalt, die durch die verschiedenen Abstumpfungen hervorgebracht werden. H. Besson auf dem St. Gotthard in einem so flachen und kurzen hexaëdri-

drischen Prisma, daß dieses gänzlich verschwunden zu seyn und nichts als zweyflächige Endspitzen zu zeigen schien. Ich will nur noch die Gestalt der rechtwinklichen vierseitigen Säule mit vierseitigen Endspitzen anführen, die die allergemeinste in den Feldspathen von Bretagne ist, und die das zehnseitig ungleichseitigen Prismas mit sechsseitigen Endspitzen von sehr ungleichen Flächen, die H. Passinges auf dem Gebürge von Tarare und in den Gegenden von Roanne gefunden hat.

Nach einer großen Anzahl von Exemplare aus diesen verschiedenen Länden, hat H. Romee de l' Isle mit eben so viel Genauigkeit als Scharfsinn die verschiedenen Abwechselungen aus einander gesetzt, die aus diesen Grundgestalten entspringen. Dieser berühmte Naturforscher ist sogar bis auf diese zurückgegangen, die er für die ursprünglichen hält, nämlich die einer rhomboïdalischen Säule von 65° und von 115°, an den Enden von zwey auf der Axe senkrechten Flächen begrenzt.

Unter denen Stücken von allen den Bruchstücken und Steinen, von denen der Port des François auf allen Seiten umgeben ist, von denen ich eine so vollständige Sammlung gemacht, als es die kurze Zeit erlaubte die wir auf der Rheede der Insul Cenotaphia blieben, von wo uns das schrecklichste Unglück fortriß, habe ich Feldspathkrystallen gefunden, die um desto merkwürdiger, wegen ihrer ganz neuen

Ge-

Gestalt, Farbe und Natur sind. Ihre Gestalt die ein rechtwinkliches Oktaëdron mit abgeplatteten Pyramiden ist, die Abwechselungen die hieraus entspringen, ihre außerordentliche Leichtbrüchigkeit, mit einem Wort die wenige Aehnlichkeit die ich zwischen ihnen und den bekannten Steinkrystallen fand, ließen mich anfangs nicht vermuthen, daß es Feldspathkrystallen wären, und trieb mich an, sie zu zerlegen. Diese Zerlegung, die ich so genau anwendete, als es auf einem Schiffe, unter beständigen Hin- und Herschwanken möglich war, war jedoch hinreichend, sie für einem wahren Feldspath zu erkennen.

Beschreibung.

Diese Krystallen, die bisweilen sechs Linien lang und drey breit, gewöhnlich aber doch gleichseitig sind, haben eine schöne citrongelbe Farbe. Ich fand sie nur in einem einzigen Stück sehr weißen Quarz, der mit Blättern von einem weißen glänzenden Feldspath, und mit einigen unförmlichen Nadeln von grünschwärzlichen Schörl besäet war. Sie sitzen so fest auf, daß es schwer ist, sie einzeln heraus zu bekommen, ohne sie zu beschädigen und oftmals zu zerbrechen, und daß um desto mehr da der Quarz sehr hart und die Krystallen leichtbrüchig sind.

Es scheint, daß sie völlig gebildet waren, bevor sie in den Quarz eingefasset worden, weil, wenn man sie losbricht, man ihre Gestalt genau im Quarz abgedruckt siehet, oder wenigstens

wenn

wenn ihre Bildung nicht viel früher war, so geschahe sie zu eben der Zeit, als die aufgelöste Quarzmasse in den Zustand einer schnellen Austrocknung überging. Es verhält sich ohne Zweifel eben so mit allen regelmäßigen Krystallen, die man in den gemischten Gestein findet.

Eine sonderbare Bemerkung ist, daß diese gelben Krystallen nur in die Quarzmasse eingedrückt sind, und nie in die des weißen Feldspaths, so häufig dieser auch ist. Dieser letzte ist nur immer in Platten oder Blättern darinn, und nicht in regelmäßigen Krystallen wie in den Graniten und Porphyren.

Die kleinen gelben Feldspathkrystallen sind vorzüglich gegen die Enden halb durchsichtig, ihr Inneres scheint blättrig, oder vielmehr nach allen Richtungen gesprengt (étonné) zu seyn; so daß die verschiedenen Brechungen, die das Licht beym Durchgange durch sie erleidet, der gelben Farbe verschiedene stärkere und schwächere Grade und Schattirungen mittheilt. Diese verschiedenen Brechungen ertheilen ihm auch einen glimmerartigen Blick, und vermehren sein buntes Strahlenwerfen. Die Oberfläche aller Wände ist allgemein glatt und eben.

Zerlegung.

Ich rieb verschiedene Stücke aneinander, um zu versuchen, ob sich der dem Feldspath eigenthümliche Geruch, den jeder Naturforscher leicht erkennt auch würde bemerken lassen, diese

Sub-

Subſtanz aber war zu zerbrechlich, und der Verſuch gelang nicht. Die Stücke zerrieben ſich und brachen von einander, bevor ich ſie ſo ſtark reiben konnte, daß ſie einen Geruch hätten zeigen können.

Man kann leicht denken, daß der Verſuch, ob ſie mit dem Stahl Funken geben, unmöglich war. Auf einer ſtählernen Platte zerſtoßen, geben ſie ein ſchmutzig graues Pulver, an dem man kaum einige Spuren einer gelben Farbe wahrnahm.

Die drey mineraliſchen Säuern und das Königswaſſer greifen dieſe Subſtanz nicht nur ohne Erwärmung nicht an, ſondern wirken ſogar kochend wenig auf ſie. Die Salzſäure ſchien ſie noch am ſtärkſten anzugreifen, wenigſtens bemerkte ich, daß die Stücke, die ich darinn eine halbe Stunde in Digeſtion gehalten hatte, ihre Politur verloren hatten; was in den andern Säuren nicht geſchehen war. In allen war die Farbe unverändert geblieben, und die Auflöſungsmittel waren nicht im Geringſten gefärbt. Die Auflöſung durch Vitriolſäure ließ durchs fixe Alkali einige Spuren von Alaunerde niederſchlagen, was anzeigen würde, daß dieſe Säure auch ein wenig auf die Thonerde, die ſich beſtändig in Feldſpath findet, müſſe gewirkt haben. *)

Die

*) Hundert Theile weißer Feldſpath enthalten ohngefähr 67 Theile Kieſelerde, 14 Thonerde, 11 Schwererde und 8 Bittererde. S. Kierwans Mineralogie.

Die Zerlegung auf dem trocknen Wege oder vermittelst des Blaserohrs war weit befriedigender und unterrichtender.

So wie der Feuerstahl darauf kam, änderte sich die gelbe Farbe und ging in roth über, auf die Art wie der gelbe Ocher in Feuer roth wird; was mich glauben macht, daß die gelbe Farbe dieser Krystallen von einem in ihnen enthaltenen Eisenkalk herrührt. Die gleichförmige Verbreitung dieser rothen Farbe bestätiget die Erklärung die ich oben von der verschiedenen Stärke der gelben Farbe gegeben habe.

Dieser Feldspath verknistert im Feuer nicht. Der P. Pini hat in seiner Abhandlung über die Feldspathe von Baveno die Verknisterung als ein auszeichnendes Merkmal für die Feldspathkrystallen angegeben. Wallerius im Gegentheil sagt, daß er nicht verknistere. Ich halte diese Behauptungen beyde für zu allgemein, und so auch die des H. Romee de Lisle (in seiner Krystallengraphie) welcher glaubt, daß die Eigenschaft zu verknistern, allein dem krystallisirten Feldspath zukomme, aber nicht dem Feldspath in unkrystallisirten Massen. Bey den Versuchen, die ich mit einer großen Anzahl Feldspath Krystallen aus verschiedenen Ländern angestellt habe, fand ich viele krystallisirte, die nicht verknisterten, und ich würde sie hier anführen, wenn ich die Papiere mit meinen Beobachtungen, die ich in Paris gelassen habe, bey mir hätte. Die Ursache dieser Verknisterung mag

seyn, welche sie wolle, sie mag von Krystallisations-Wasser, oder von der zwischen den Blättern eingeschlossenen Luft, oder von der Gegenwart einer Säure, wie der P. Pini glaubte, herrühren, so ist doch gewiß, daß es kein nothwendiges und unterscheidendes Merkmal ist, und daß der vom Port des François, so wie viele andere, dessen ganz beraubt sind.

Von der Flamme des Blaserohrs angegriffen, wird der Feldspath leichter und flüchtiger auf der Kohle. Ich befestigte also ein Stück dieser Krystallen an eine kleine Glasröhre. Da ich die blaue Spitze der Flamme auf dasselbe leitete, schmolz es in einigen Sekunden, mit Aufbrausen, die Blasen platzten und glänzten auf ihrer Oberfläche wie Wasserblasen. Ich erhielt ein gelbliches Glas, von einer der des Krystalls ohngefähr ähnlichen Durchsichtigkeit. Dieses Glas war voller Blasen, welche seine Durchsichtigkeit verringerten.

Es ist bekannt, daß diese Schmelzung für sich ohne Zusatz von Fluß, ein unterscheidendes Merkmal des Feldspaths ist, das mehr oder weniger durchscheinende Glas was er bildet, unterscheidet ihn hinlänglich von den Schörlen, den Hornsteinen, und den vulkanischen Produkten, die für sich am Blasrohr schmelzen, aber ein undurchsichtiges Glas geben.

Mit fixem Mineralalkali behandelt, lösen sie sich schwer auf, ob sie sich gleich mit starken Brausen zertheilen. Wenn man sie lange in die-

diesem Fluße hält, und das Kügelchen vom fixem Alkali in Wasser wirft, so löset es sich auf, und man siehet einen Theil dieser kleinen Krystallen zu Boden fallen, ihre Farbe aber ist gänzlich verschwunden, weil die Eisentheile durch diesen Fluß verändert werden.

Der Borax greift diese Substanz mit Lebhaftigkeit an, und schmelzt sie gänzlich und ziemlich geschwind. Das entstandene Glas hat eine etwas matte Farbe, ist aber glänzend und sehr durchsichtig.

Das mikrokosmische Salz wirkt eben so darauf, jedoch etwas langsamer, und das durchsichtige Glas hat eine gelbrothe Farbe.

Diese Zerlegung, obgleich in Kleinen, hat doch zu viel Gleichheit mit der im Großen, die verschiedene Chemisten mit dem Feldspath angestellt haben, und die ich zwanzigmal mit dem Blaserohr wiederholt habe, als daß man diese Substanz in den gelben Krystallen, von denen hier die Rede ist, verkennen sollte. Die Gestalt der Krystallen scheint sie indessen doch davon zu entfernen, oder wenigstens sie von allen bis jetzt bekanten, oder beschriebnen Feldspathkrystallen, zu unterscheiden; so wahr ist es, daß man nothwendig, wenn man neue Substanzen bestimmen will, und Gewißheit und vollkommene Ueberzeugung sucht, zu Versuchen, und zur Zerlegung seine Zuflucht nehmen muß.

Vielleicht wird ein scharfsinniger Krystallograph in der Gestalt dieser gelben Feldspathkry-

stallen vom Port des François, die ursprüngliche Gestalt, die vierseitige rechtwinkliche, an den Seiten abgestumpfte Säule erkennen. Ich setze hier noch hinzu, daß sehr oft, wenn ich einige dieser Krystallen von der Gangart losmachen wollte, die Stückchen, welche losbrachen, diese Gestalt hatten, so wie die Bruchstücke des Kalkspaths, die, einer mehr oder weniger deutlichen Raute, annehmen.

Folgende sind die verschiedenen Varietäten, die ich an diesen Krystallen wahrgenommen habe.

Nro. 1. Ein rechtwinkliches Oktaëdron mit abgeplatteten Pyramiden aus acht dreyeckigen Flächen. Die 12. Fig. stellt einen dieser Krystallen einzeln und in natürlicher Größe von vorne vor. Die 13. Fig. zeigt eben diesen Krystall von oben, um desto besser die Gestalten der Flächen der Pyramiden beurtheilen zu können.

Nro. 2. Derselbe Krystall mit abgeplatteten Pyramiden, an denen zwey gegenüberstehende Flächen breiter sind, als die beyden andern, durch welche Verlängerung vier ungleichseitige Vierecke, und vier gleichseitige Dreyecke entstehen. Fig. 14.

Nro. 3. Diese beyden Varietäten fand ich in einem Krystall vereiniget, nämlich so, daß eine der Pyramiden aus vier dreyeckigen Flächen bestand, und die andre aus zwey ungleichseitigen Vierecken und zwey Dreyecken.

Nro. 4.

Nro. 4. Dieselbe wie Nro. 2. ausgenommen, daß eine Endspitze eines Dreyecks abgestumpft ist, welches eine fünfseitige Pyramide giebt, die aus zwey fünfeckigen entgegengesetzten Flächen aus zwey Dreyecken daran, die eine groß die andere klein, die sich gleichfalls gegenüber stehen, und einem unregelmäßigen Viereck unter der kleinen dreyeckigen Fläche bestehen. Fig. 15.

Nro. 5. Derselbe, wo aber eine der Pyramiden sechsseitig geworden und zwar durch Abstumpfung der Endspitzen der beyden gleichseitigen Dreyecke; welches ihn nun zwey gegenüberstehende sechsseitige Flächen, zwey kleine Dreyeckige, und zwey unregelmäßige Vierecke giebt. Fig. 16.

In Nro. 1. Den ich als die Basis der übrigen betrachte, habe ich gesucht, den Inhalt der Winkel, die die Flächen machen, zu messen, und da habe ich gefunden, daß die Dreyecke, welche um 15° geneigt waren, an der Grundfläche der Pyramiden einen Winkel von 30° und also an der Spitze einen von 150° machten.

Wenn der Krystall sich nach der Richtung der Grundfläche der Pyramiden verlängert, so bekommen zwey gegenüberstehende dreyseitige Flächen die Gestalt unregelmäßiger Vierecke; (Fig. 14. 15. 16.) aber dabey fand ich keine Verschiedenheit der Winkel.

Ich überlasse den gelehrten Krystallographen zu entscheiden, ob die Gestalt des Krystalls Nro. 1. nicht die ursprüngliche Gestalt der Krystallisation des Feldspaths sey, wovon die bis jetzt beschriebenen mannigfaltigen Abwechselungen abgeleitet sind.

Am Bord der Boustole, den 28sten December 1787, im Angesicht der Inseln Bashi in Asien.

XVI.

Versuch einer Mineralogie des französischen Antheils der Insel Sanct-Domingo. Von Herrn de Genton, Offizier der Infanterie.

Roziers Journal für Physik. September 1787.

Die höchsten Gebürge des Kap-François, die ich durchklettert habe, sind die des Grande-Riviere, vom Montagne-noire, der Gebürge von Dondon und die des Bas-limbé. Alle erheben sich steil in die Höhe, und endigen sich in eine Spitze, oder in einen schmalen Rücken; oben auf liegen Schichten von Kalkstein, die zuweilen Granit, zuweilen auch den Sandstein, der das Grundgestein des Gebürges ausmacht, unter sich haben.

In diesen Gebürgsketten findet man Porphyre, Jaspisse, Quarz in kleinen Stücken, Hornstein, Feldspath in großen Massen, Thonschichten, Kalkstein, verschiedene Arten von mehr oder weniger reichen Erzadern; versteinerte Seekörper sind hier weniger häufig als in Frankreichs Gebürgen, jedoch finden sie sich auch, wie ich gleich zeigen werde.

Nach den neuesten Beobachtungen, die so wohl in Frankreich, als anderwärts gemacht worden, scheint es mir keinen Granit zu geben, der ursprünglich auf Lagern von Kalkstein ruht, sondern, die, welche man auf Kalkstein, der in Gängen streicht, antrift, stellen nur Bruch-

stücke dar, die wahrscheinlich durch eine heftige Revolution dahin versetzt worden; so findet man ungeheure Massen, die auf diese Art erstaunend weite Strecken fortgeführt worden. Die Granite auf St. Domingo machen gewöhnlich den Kern der Gebürge aus, und wenn man zuweilen kalkartige Massen mit dem Granit vermischt und auf ihm sitzend antrift, so ist es, wenn sie durch die Spalten des Granits durchflossen sind; man kann sich von dieser Wahrheit leicht durch Beobachtung überzeugen.

Am Fuß des Berges Grand-Gile fünf bis sechs Meilen (französische) vom Kap-François, findet man die granitartige Steinart, die das Grundgestein dieser großen Gebürgskette bis an die Grenze des spanischen Antheils ausmacht.

Diese Granite sind unendlich mannichfaltig, so wohl in Rücksicht ihrer Bestandtheile, als ihrer Farbe. Die einen sind weiß, und scheinen durch Verbindung des Quarz und Feldspaths, die durch einen Kitt zum Theil aus kalkartigen Materien verbunden worden, gebildet zu seyn, denn im Bruch brausen sie mit Salpetersäure ein wenig auf. Andere sind von einer dunkelblauen Farbe, und enthalten viel Schörl, man sieht darinn weiße Theilchen eingesprengt, die sich im Scheidewasser langsam und ohne Brausen auflösen, und dann eine Art Gallerte bilden. Dieser Granit, der sehr hart und schwer ist, und mit dem Stahl starke Funken giebt, enthält noch schwärzlichen Glimmer in sehr dünnen Blättern.

Noch findet man andern Granit, der durch die innige Vereinigung des Quarz, des Feldspaths und des Glimmers gebildet worden, der nicht so dicht ist; er giebt zwar mit dem Stahl Funken, aber er bröckelt sich, und unter dem Hammer zerbricht er ziemlich leicht in kleine unregelmäßige Stücke. Ich habe graue, röthliche, grünliche gesehen, in denen man den Quarz, Feldspath, Glimmer und Schörl unterscheiden konnte. Es giebt noch lockerere unter ihnen, die in einem Zustand von Zersetzung erscheinen, und sich in Thon zu verwandeln scheinen.

An dem großen Fluß des Bas-limbé findet man eine beträchtliche Aufhäufung von grünlichen und fasrichten Graniten, von geringer Härte. Unter diesen Massen findet man einige Stücke milchweißen Quarz, der einer Ader von braunen Kupferkies zum Gestein dient, und auch Schwefelkies enthält; ich vermuthe auch etwas Gold darinn, ich konnte aber hierüber keine Versuche machen: man sieht da auch große Massen eines thonartigen Steins in den Schwefelkies eingesprengt ist.

Auf den Graniten, die das Grundgestein der beträchtlichsten Berge von St. Domingo ausmachen, sitzen die kalkartigen Massen in parallelen Schichten, zwischen denen man (auf dem Bergen des Dondon) einige gut erhaltene Ueberbleibsel von Seekörpern findet, als runde Austern von mittlerer Größe, Kamiten und Turbiniten. Umsonst habe ich in diesen Gebür-

gen mit der größten Sorgfalt nach Ammonshörnern und Nautiliten gesucht; ich konnte auch nicht eine Spur davon finden; aber über dem Kaffeehause des H. Girard, an der Grenzlinie der spanischen Besitzungen, in der Gegend des Dondon, habe ich viele linsen- und kornförmige Steine, und agatartige Sternsteine gefunden.

In derselben Gegend habe ich auch große Massen von Kalkstein gesehn, die sehr hart waren, und in denen eine unendliche Menge runder Stücke Granit, von der Größe einer Erbse bis zu der eines Eyes, eingesprengt sassen; ihr Aussehen war verschieden, einige waren grünlich, andere weiß, braun, grau, schwärzlich; in demselben Zustand findet man auch Porphyr von dunkelrother Farbe mit weißlichen Flecken, die ins blaßrosenfarbe fallen. Die großen Massen Porphyr, von denen diese nur Bruchstücke sind, die das Wasser ehemals abgerissen, die durch Reiben abgerundet, und von der Kalkmaterie, als sie noch weich war, umgeben worden, konnte ich nirgends entdecken; aber die Granite zu vergleichen hatte ich Gelegenheit, und ich habe mich überzeugt, daß sie mit denen die das Grundgestein der Gebürge, von denen ich gesprochen habe, ausmachen, von einerley Natur sind. Unter den Kalkmassen findet man noch ziemlich große Hornsteinnieren, die sich leicht losschlagen lassen, und deren äußerste Hülle eine kreidigte Substanz ist, die mit Säuren stark brauset. Die Kalkspathe finden sich hier

hier in der schönsten Gestalt und größten Mannichfaltigkeit.

Die Hauptgebürge des Grande-riviere, des Dondon und Limbé, ruhen auf Graniten beynahe von gleicher Art; sie sind auch reich an Mineralien; unter andern findet man den gediegenen Spiesglaskönig, auch Spiesglasfedererz von weißlicher Farbe, und anderes was ins hyazinthfarbne spielt. Stücke von schönen Steinkohlen, die ich hier und da angetroffen, lassen mich vermuthen, daß man hier beträchtliche und häufige Lager davon finden würde.

Vorzüglich in der Gegend der Wohnung des H. Louis, die jetzt H. Pinçon angehört, und in der Gegend des Joli-trou finden sich verschiedene Kupfererze in einem, wie es scheint, sehr dürren Boden, obgleich Manniok, Patates und Mais darauf wachsen. Die Stücke die ich an diesen Oertern selbst aufgenommen, sind sehr arm an Kupfer, indessen hat man noch keinen Versuch gemacht, Gänge davon aufzufinden, obgleich die Stücke, die man über der Erde findet, dazu anreitzen sollten.

Man findet hier 1. Kupferkies, welcher Gold aber in sehr geringer Menge enthält. 2. Rothes Kupferglas. 3. Endlich Kupferfahlerz. Der Kupferkies findet sich auf Quarz in dem das Gold zerstreut ist; dieses Erz scheint mir ganz kiesig zu seyn, weil es Spuren läßt von Eisenocher, welcher aus der Zersetzung dieser Schwefel- Kupfer- und Eisenkiese entsteht.

Das

Das rothe Kupferglas und das Kupferfahlerz hingegen finden sich in einem Gestein aus Thon und Eisenstein, weswegen sie auch einige Empfindlichkeit gegen den Magnet zeigen. Die azurblauen und berggrünen Flecken, die die Zersetzung des Kupfers in den Vertiefungen und auf dem tauben Gestein zurückläßt, zeigen, daß das Kupfer in diesem Erzen den größten Theil ausmacht, es müßte aber in beträchtlichen Adern streichen, um die Kosten der Bearbeitung zu ersetzen.

Die azurblauen und berggrünen Flecken sind auf den rothen Kupferglas häufiger als auf dem Fahlerz, oder vielmehr, das Kupfer scheint mehr auf der Oberfläche zu seyn, und seine Zersetzung, die wie beym braunen Kupferkies vor sich geht, läßt nicht so viel blaue und grüne Flecken zurück als auf dem ersten. Der einzige Versuch den ich gemacht habe, war um zu bestimmen, ob wie ich vermuthete, sie Gold enthielte, mit dem gelben Kupferkies; acht Unzen dieses Erzes gaben mir im Schmelzofen ein Korn, welches 1 1/2 Gran wog; ich hätte die Scheidung vornehmen sollen, aber ich hatte keine Königssäure, und an der Wiederholung des Versuchs wurde ich durch Umstände gehindert.

An dem Ende des Montagne-noir findet man in einer Alaunerde versteinertes Holz, welches verkohlt ist, vielleicht durch vitriolsaure Dünste. Es nimmt eine ziemlich gute Politur an, und sieht dem Gagath gleich, dessen Eigen-

schaften es auch besitzt. Das Stück, welches mir nebst einer zur Bestimmung ihrer Natur hinreichenden Menge der es umgebenden Erde, geschickt worden, war auf der Oberfläche des Erdbodens gefunden worden. Da der Zufall dieses erdpechartige Holz hat entdecken lassen, so ist es wahrscheinlich, daß es sich in beträchtlicher Menge an diesem Ort finden wird; es findet sich dieses Holz selten einzeln und zerstreut in einem Gebürge, und es wäre wichtig zu erforschen, ob, wie der Anschein vermuthen läßt, ein beträchtliches Lager von diesen Kohlen in diesem Gebürge vorhanden ist, denn es könnte einmal für die Kolonie ein großes Hülfsmittel gegen den drohenden Holzmangel werden; es könnten nicht nur die Schmiede sie gebrauchen, sondern man könnte sie auch zu den Feuerpumpen anwenden, wenn diese, wie wegen der Kostbarkeit und des Mangels an Negern, zu wünschen ist, je in Domingo in den Zuckermühlen eingeführt werden sollten, auch zum Kalkbrennen, und zum Heitzen der Badstuben u. s. w.

Das kleinste Gebürge, an dessen Fuß die Stadt des Kopfs liegt, zeigt von seinem Fuß den die Meereswellen bespülen, bis zur Spitze nicht die geringste Spur von Granit, alles Gestein ist Kalkstein und auf der mittleren Höhe findet man viele und mancherley versteinerte Muscheln.

Auf einer kleinen Erhöhung im Meere, die eine kleine Bucht bildet, wo der Stapelplatz vom

Bas-

Bas-Limbé liegt, findet man versteinerte Meer-Igel, die sich sehr gut erhalten haben, Austern, Orthoceratiten, einzelne Wurmröhren, Stücken von Seesternen, die sehr kenntlich sind. Im Hafen Margot eine Meile ohngefähr vom Bas-Limbé, findet man Thonsteine, die voll Schwefelkiese in würflichten Krystallen, sind an mehrern Oertern Holz, das mit Bergöl durchdrungen ist.

Endlich, auf der Seite von Jacquesmé, sieht man eine Erhöhung, die ganz aus Magnet bestehet, er scheint keine große Last tragen zu können, aber er zieht um desto stärker an. Meine Beobachtungen über diesen Magnet, zeigten immer den gleichen Erfolg.

Hier haben Sie eine Uebersicht meiner Beobachtungen, die ich in Eil niedergeschrieben habe, ich wünsche, daß sie ihnen angenehm seyn mögen. Zu einer andern Zeit werde ich Ihnen vielleicht bessere schicken können, weil es mein Vorsatz ist, diese Gebürge wieder zu besuchen, und sie genauer zu studieren. —

XVII.

Abhandlung über die Zerlegung des flüchtigen Alkali von H. Woulff.

Roziers Journal für Physik. Nov. 1787. S. 362.

Wenn man Salmiak mit Salpetersäure destillirt, wird das flüchtige Alkali zersetzt, zu diesem Behuf habe ich 1 Pfund Salpetersäure mit 4 Unzen ägyptischen Salmiak, der durch die Krystallisation gereiniget war, destillirt. Die Operation geschah in einer Retorte von Glas im Sandbade mit einem Vorstoß uud tubulirten Vorlage.

Wenn die Salpetersäure erhitzt ist, wirkt sie mit großer Heftigkeit auf den Salmiak, denn es geschiehet ein starkes Aufbrausen, die Säure gehet schnell über und erhitzt den Vorstoß und die Vorlage. Dieses Aufbrausen dauert bis die Krystallisation geendiget ist. Dieser Proceß muß bey gemäßigtem Feuer geschehen.

Vom Anfang des Aufbrausens bis es aufhöret, erheben sich rothe Dämpfe von nitröser Luft, das Ganze wird flüßig und in der Retorte bleibt nichts als etwa eine Drachme erdiger Theile.

Um zu beweisen, daß das flüchtige Alkali gänzlich zersetzt worden, goß ich von der überdestillirten Säure auf zerflossenes Weinsteinsalz und auf pulverisirten lebendigen Kalk, aber ich empfand nicht den mindesten Geruch vom Alkali; mit

mit dem zerflossenen Weinsteinsalz entband sich Luftsäure von einem weinnichten Geruch, um aber die Zerlegung noch augenscheinlicher zu zeigen, sättigte ich die Säure mit fixen vegetablischen Alkali,*) und nachdem ich es im Wasserbade bis zur Trockne verdunstet, goß ich zerflossenes Weinsteinsalz hinzu, ohne den geringsten Geruch vom flüchtigen Alkali zu empfinden, auch der lebendige Kalk gab keine Spur vom flüchtigen Alkali. Ich goß auch lebendigen Kalk mit dem zerflossenen Weinsteinsalz vermischt auf den

*) Ich wandte erst eine Auflösung von weißen Fluß in Wasser zu dieser Sättigung an, und es entwickelten sich nitröse Dämpfe, was mit dem fixen Pflanzenalkali nicht geschiehet. Dieses kommt von dem Salpeter her, der in dem weißen Fluß enthalten ist. Denn wenn man einem Theil Salpeter mit vier Theilen fixen Alkali in etwas Wasser auflöset, und reine Salzsäure dazu setzt, so entwickeln sich nitröse Dämpfe, und dies ist die Auflösung des Problems, das ich vor mehrern Jahren in einem der Londner litterärischen Magazine aufgegeben habe, nämlich den Salpeter durch Salzsäure zu zersetzen.

Indem ich die antimonialische Perlenmaterie mit Salzsäure fällte, bemerkte ich zum erstenmal, daß die Salzsäure, die Salpetersäure frey machte. Reine Salzsäure auf eine Auflösung von fixem Alkali gegossen, daß seiner Luft durch lebendigen Kalk beraubt worden, und mit dergleichen Quantität Salpeter vermischt, entbindet gleichfalls nitröse Dämpfe. Diese Zersetzung entsteht also nicht durch die Bewegung des Aufbrausens. —

den geringen Rückstand in die Retorte, aber auch hier entdeckte sich kein flüchtiges Laugensalz. Hieraus kann man schließen, daß das flüchtige Laugensalz gänzlich zersetzt war.

Die Salpetersäure ist gewissermaßen bey dieser Operation selbst zerlegt worden; aber dies geschahe noch weit mehr bey einer zweiten Destillation. Denn wenn man sie mit fixem Alkali aus dem Weinstein sättigte, erhielt man nur wenig Salpeter, wenn sie noch zwey oder dreymal überzogen worden wäre, wäre sie wahrscheinlich ganz und gar zersetzt worden.

Um die Luft zu untersuchen, die sich während der Destillation entwickelt hatte, habe ich in drey verschiedenen Flaschen einen Theil derjenigen, die sich zu Anfange in der Mitte und am Ende der Operation entbunden hatte, aufgefangen.

Da die Salpetersäure zum Theil zersetzt worden, wie ich schon angemerkt habe, so mußten diese Dämpfe aus nitröser und gemeiner, und überdies noch aus einem Theile phlogistisirter Luft aus dem zerlegten flüchtigen Alkali bestehen, und so zeigte es sich auch bey den Versuchen.

Die erste Luft in Kalkwasser geleitet, schlug nichts davon nieder.

Drey Maaß von dieser und ein Maaß reiner gemeiner Luft, gaben Rückstand 3, 54.

Ein Maaß derselben Luft mit eben so viel nitröser, ließen einen Rückstand von 0, 98.

Die in der Mitte der Operation aufgefangne Luft zeigte ohngefähr die nämlichen Erfolge. Drey Maaß dieser Luft und ein Maaß reine, gaben einen Rückstand von 2, 61.

Ein Maaß von derselben Luft mit einem Maaß nitröser, ließen einem Rückstand von 1,10.

Die letzte Luft mit der reinen versucht, verminderte sich noch mehr, denn von drey Maaß mit ein Maaß reiner, blieben nur 1, 89. und ein Maaß mit eben so viel nitröser, ließen einen Rückstand von 1, 27.

Diese drey Luftarten waren also nitröser Luft mit gemeiner und phlogistisirter vermischt.

Die Luft, die sich entbindet, wenn man die Säuere mit fixem vegetabilischen Laugensalz sättiget, enthält viel fixe Luft, und macht im Kalkwasser einen häufigen Niederschlag.

Der reine vitriolsaure (Glaubers geheimen) Salmiak, aus Vitriolsäure und flüchtigem Alkali bereitet, in eben dem Verhältniß und auf eben die Art mit der Salpetersäure behandelt als der gemeine Salmiak, wird nicht zersetzt, denn er bleibt nach der Destillation geschmolzen in der Retorte, etwas weniges ausgenommen, das sich durch die Gewalt des Feuers in Gestalt der Blumen sublimirt. Wenn man aber Salmiak nimmt, der bereitet ist, indem man gleiche Theile von gemeinem Salmiak, Vitriolöl und Wasser bis zur Trockne destillirt, das heißt, bis der Salmiak anfängt sich zu sublimiren, und

die-

diesen, nachdem er durch die Krystallisation gereiniget worden mit Salpetersäure behandelt, so wird das flüchtige Alkali zersetzt, und es gehet eine Säure über, die die Platine auflöset, welches die Säure, die man bey der Distillation mit Salpetersäure erhält, nicht thut. Dies zeigt, daß die Vitriolsäure den Salmiak nicht ganz zersetzt, und daß man auf seiner Huth seyn muß, nicht für Produkte zu halten, was nur Rückstände der angewandten Körper sind, wie Salpeter, Kochsalz, Blättererde u. s. w. die man mit Vitriolsäure destillirt. Ueberdies geht ein Theil dieser Säure mit der Salpeter- und Salzsäure über, eben so auch mit dem radikalen Essig, welches leicht zu beweisen ist.

Die Salzsäure die man erhält, wenn man gemeinen Salmiak mit Vitriolsäure destillirt, greift in der Wärme die Platina an, und löset etwas weniges davon auf. Hieraus ist zu vermuthen, daß sie zum Theil dephlogistisirt ist.

Schon lange wußte man, daß der gemeine Salmiak mit dem Salpeter verpuft, aber man hatte nicht darüber nachgedacht, daß dadurch das flüchtige Alkali müßte zersetzt werden. Da H. Bertholet die Zersetzung des flüchtigen Alkali bewiesen hat, indem er den Salpetersäuren Salmiak (entzündbaren Salpeter) allein detonirte, so kann man auch vermuthen, daß es sich zersetzt, wenn man den gemeinen oder Glaubers geheimen Salmiak mit Salpeter verpuft.

Zwölf Theile dieses Königswassers lösen beynahe einen Theil Platina ohne einigen Niederschlag auf, welches nicht geschiehet, wenn die Vermischung von Salpetersäure und Salmiak nicht destillirt worden ist, denn alsdann schlägt sich ein Theil Platina nieder, wie dies H. de l'Isle bemerkt hat. Wahrscheinlich verursacht das flüßige Alkali aus dem Salmiak diesen Niederschlag, wenn es aber durch die Destillation zersetzt ist, so kann kein Niederschlag erfolgen.

XVIII.

Auszug aus einer Abhandlung des Herrn Hassenfraz, über einen Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde, Eisen und Bittererde enthaltenden Stein, von grüner Farbe, blättricht, halb durchsichtig, dessen Oberfläche bündelförmig krystallisirt ist. Vorgelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften.

Roziers Journal für Physik. Februar 1788.

Den Stein, dessen Zerlegung ich mittheile, erhielt ich von der Gräfin von der Mark, die in ihrer Sammlung ein sehr schönes Stück davon besitzt; aber sie weiß nicht woher es ist, noch wer es ihr geschickt hat. — Der H. Abt Rochon, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften, hat einige Stücke eines diesem ganz ähnlichen Steines vom Vorgebürge der guten Hofnung mitgebracht, die ihm als eine aus dem Innersten der Erde gewonnene Seltenheit gegeben worden. Dieser Gelehrte hat diese Stücke dem H. Angiwilliers geschenkt.

Die Krystallisationen, die man an dem Stein der Frau Gräfin bemerkt, scheinen sich in Vertiefungen oder Arten von Adlersteinen, die man in diesen Steinen antrift, gebildet zu haben. Die Oberfläche dieser Vertiefungen ist warzig, (momelonnee) und diese Warzen sind wieder mit kleinen bündelförmigen Krystallen bedeckt, zuweilen entfernen sich auch einige

Strahlen vom Mittelpunkte des Bündels. Oft findet man auf der den Warzen entgegengesetzten Fläche, Kubische Vertiefungen, die nichts anders zu seyn scheinen, als der Eindruck einiger andern von der Masse des Steines ganz verschiednen Krystallen. Diese Eindrücke sind mit Eisenrost bedeckt.

Dieser Stein ist grün, beynahe durchsichtig, er bricht in Blättchen; zuweilen zeigt er Bündel von auseinandergehenden Strahlen, die aus dem Mittelpunkt eines jeden Wärzchens entspringen. Es scheint, daß die Art von Unordnung, die man in seiner Masse bemerkt, durch die verschiedne Richtung der Platten bewirkt wird, die, da sie Bündel von auseinandergehenden Strahlen bilden, nothwendig das Licht unregelmäßig brechen müssen.

Mit dem Stahl giebt dieser Stein nur schwache Funken; er schneidet Glas; vom Bergkrystall wird er gereitzt, aber dieser nicht von ihm. Mit Säuren braust er nicht.

Der H. Abt Haüy war so gütig mir mit seinem Rath in Bestimmung der Gestalt der Elementartheile beyzustehen, und wir versuchten gemeinschaftlich die Richtung zu finden in der er am leichtesten bricht, diese fanden wir in einem beständigen graden Winkel von 60°. Umsonst versuchten wir Brüche nach andern Richtungen, so, daß wir bis jetzt nichts darüber bestimmen können; dieser grade Winkel von 60° zeigt uns eine Aehnlichkeit zwischen diesem Stein,

dem

dem Schörl und dem Feldspath, welche letztere beyde einen gleichen Winkel darstellen, mit dem Unterschiede, daß der Feldspath am leichtesten unter einem rechten Winkel bricht. Da wir den zweyten oder die andern Winkel der eigenthümlichen Gestalt dieses Steins nicht bestimmen konnten, so ist es uns unmöglich, nach diesem einzigen Kennzeichen auf seine Natur zu schließen.

H. Brisson, der diesen Stein fernern Versuchen unterwarf, hat seine spezifische Schwere auf 2,9423. bestimmt, welches ihn ganz von den Schörlarten entfernt, davon der schwerste der Grüne aus Dauphnie = 3,4529. ist, und der leichteste, der Turmalin aus Ceylon = 3,0541; und eben so von dem Feldspathen, von denen der grüne strahlende 2,7045, und der röthliche = 2,4378. die beyden entgegengesetzten sind.

Was ihm so wohl in der spezifischen Schwere am nächsten kommt, und auch in der Natur und dem Verhältniß seiner Bestandtheile nicht weit von ihm sich zu entfernen scheint, ist eine Art Stein, die Bergman Basalt, und Desmarest schwarzen Schörl nennt. Seine spezifische Schwere ist 2,9225. Die spezifische Schwere dieses Steins weicht beträchtlich von den andern Arten, die unter dem Namen Basalt bekannt sind, ab, deren entgegengesetzte, der Basalt vom Riesenweg = 2,8642. und der Stein von Wolwick = 2,3205. sind.

Nach Kirwan, der in seinen Anfangsgründen der Mineralogie die spezifische Schwere des Zeolithen zwischen 2,1000, und 3,1500. festsetzt, könnte es scheinen, daß man unsern Stein wohl unter diese Klasse bringen könnte, aber nicht allein hat H. Brisson, dem wir in der Angabe der spezifischen Schwere folgen, keinen Zeolith gefunden, der sich diesem Steine näherte, indem die beyden entgegengesetzten der rothe Zeolith von Aedelfon = 2,4868. und der weiße Zeolith = 2,0739. sind; sondern es hat auch der H. Abt Hauy unter der Menge Zeolithen, die er untersucht hat, keinen gefunden, der unter einem graden Winkel von 60° gebrochen wäre.

Nachdem ich die auffallendsten äußern Kennzeichen des Steines der Frau Gräfin von der Mark bestimmt hatte, suchte ich durch chymische Zerlegung die Natur und das Verhältniß seiner Bestandtheile zu finden, um ihn entweder dem Geschlecht beyzugesellen zu dem er gehörte, oder wenn er keinen Bekannten ganz zukäme, ihn mit denjenigen zu vergleichen, denen er am nächsten käme.

Allein in einer Retorte einem ziemlich starken Feuer ausgesetzt, ließ sich kein luftartiger Stoff daraus entwickeln, eben so wenig als in Verbindung mit Vitriolsäure.*)

Acht

*) Der Verfasser bedient sich in dieser Abhandlung der neuen Nomenklatur nach der er also auch die Vitriolsäure Acide sulfarique nennt, ich behalte aber

Acht Unzen dieses Steins pulverisirt und in einem Schmelztiegel einem heftigen Feuer ausgesetzt, schmelzten in eine schwarzbraune sehr schwammichte Schlacke, und verloren 45 Gran ihres Gewichts; welcher Verlust wahrscheinlich dem Krystallisations-Wasser zuzuschreiben ist, da die Vitriolsäure keinen Luftstoff daraus entwickelt hat.

Die 7 Unzen 7 Drachmen und 27 Gran schwarzbraune Schlacke, digerirte ich in Salzsäure, welche ich mehreremal darüber abzog, damit sie alles Auflösbare auflöse. Nachdem ich sie so sechs oder siebenmal herüber gezogen hatte, goß ich auf den Rückstand in der Retorte destillirtes Wasser, und ließ es zusammen kochen, dieses wiederholte ich nach dem ich die erste Flüßigkeit abgegossen hatte, und filtrirte denn das Ganze. Die Maße, die im Filtrum zurück blieb, war weiß und hatte das völlige Ansehn von Kieselerde, und war in Vitriol- und Salpetersäure unauflößlich. Einen Theil davon löste ich in vegetabilischen Alkali auf und füllte es mit dephlogistisirter Salpetersäure. Diese im Filtrum übergebliebene Kieselerde wog, nachdem sie in einem Schmelztiegel kalzinirt worden, vier Unzen.

Die aber in der Uebersetzung die gewöhnlichen Namen bey, weil ich hoffe, daß unsere Nachbarn jenseits des Rheins wenigstens in diesem Stücke wenig oder gar keine Nachahmer finden werden. Anm. d. Ueb.

Die filtrirte Flüßigkeit verdunstete ich etwas und setzte dann etwas verdünnte Vitriolsäure zu, worauf sich gleich ein häufiger Niederschlag zeigte, der, da er sich in einer großen Menge Wasser auflösen ließ, sich als ein wahrer Selenit verhielt. Er wog nach dem er kalzinirt worden, drey Unzen und zwey Drachmen, zu der filtrirten Flüßigkeit goß ich etwas vegetabilisches Alkali, worauf gleich ein häufiger Niederschlag erfolgte. Von diesem Niederschlag filtrirte ich die Flüßigkeit ab, und digerirte ihn mit etwas Salzsäure, die aber nur einen Theil davon auflöste; der unaufgelöste Rückstand verhielt sich wie Selenit und wog, nachdem er kalzinirt worden, 1 Unze, 2 Drachmen und 53 Gran. Die Auflösung verdunstete ich, und von zugesetzter Vitriolsäure schlug sich nichts mehr nieder. Ich erhielt also aus diesem Stein 3 Unzen, 2 Drachmen und 46 Gran † 1 Unze, 2 Drachmen und 53 Gran = 4 Unzen, 5 Drachmen und 33 Gran kalzinirten Selenit.

Auf die Flüßigkeit, die mir übrig blieb, goß ich eine Auflößung von phlogistisirtem Alkali, und es schlug sich sogleich Berliner-Blau nieder. Diese Maße stellte, nachdem die Flüßigkeit durchs Filtrum abgesondert, und sie kalzinirt war 257 Gran oder 3 Drachmen 41 Gran Eisensafran dar. Ein neuer Zusatz von phlogistisirtem Alkali schlug nichts mehr nieder.

Hierauf füllte ich mit vegetabilischem Alkali alle die Erden, die in der nach allen diesen Operationen übriggebliebenen Flüßigkeit noch aufgelöst waren, und goß auf den durchs Filtrum abgesonderten Niederschlag verdünnte Eßigsäure um die Bittererde, die etwa darinn enthalten seyn mögte, aufzulösen. Aus dieser Auflösung wurde durchs fixe vegetabilische Alkali etwas von einer weißen Erde niedergeschlagen, die ausgewaschen und kalzinirt 19 Gran wog.

Diejenige Erde, die die Eßigsäure nicht angegriffen hatte, wog nach dem sie mehreremale ausgewaschen und kalzinirt worden 1 Unze 5 Drachmen und 11 Gran. Diese Erde gab mit Vitriolsäure Alaunkrystallen.

Aus vorstehenden Versuchen erhellet nun, daß ich aus 8 Unzen des grünen Steins der Frau Gräfin, 45 Gran Wasser 4 Unzen 5 Drachmen und 33 Gran kalzinirten Selenit, 3 Drachmen 41 Gran Eisensafran, 19 Gran Bittererde, 1 Unze 5 Drachmen und 11 Gran Alaunerde und 4 Unzen Kieselerde erhielt, welches zusammen 10 Unzen 4 Drachmen und 49 Gran, statt 8 Unzen, die ich dazu angewandt hatte, ausmachte. Dieser Unterschied kommt daher, daß die Kalkerde nicht im Zustande des Selenits, eben so wenig als das Eisen in Gestalt des Eisensafrans im Steine lag; ich muß also von dieser Summe abziehen die Vitriolsäure

und

und das Wasser, das mit der Kalkerde im Selenit verbunden war, und den sauermachenden Grundstof der im Uebermaß in dem Eisen war, um den Eisensafran zu bilden.

Hundert Theile Selenit bestehn nach H. Kirwan aus 32 Theilen Erde, 36 Theilen Vitriolsäure und 38 Theilen Wasser. Beym Kalzinieren verliehrt er nach eben diesen Chemisten 0,20. seines Gewichts von ein wenig mit Säuere geschwängerten Wasser, woraus folgt, daß 100 Theile Selenit, die vor der Kalzination 32 Theile Erde und 68 Theile Vitriolsäure und Wasser enthielten, nach der Kalzination nicht mehr als 32 Theile Erde und 48 einer mehr kalzinirten Säure enthalten. Da ich den Selenit, den ich bey meinen Versuchen erhielt, erst nach der Kalzination wog, so folgt, daß das Verhältniß der Kalkerde nach der Angabe des H. Kirwan war = 32 + 48 = 8 : 32. also wird man die Menge der Kalkerde, die in den 4 Unzen 5 Drachmen und 33 Gran Selenit enthalten war, durch folgende Gleichung erhalten 80 : 32 = 4 U. 5 Dr. 33 Gr. : $\frac{+ (4\,U\ 5\,D.\ 33\,G.) + 32}{80}$

$= \frac{2697 + 32}{80} =$ 1078,8 = 1 U. 6 D. 70 G.

Obgleich die grüne Farbe des Steins beweißt, daß das Eisen nicht im Zustande des Eisensafrans dar-

darinn enthalten war, so ist es dem ohngeachtet nicht weniger schwierig, den Grad einer Verkalkung zu bestimmen; auch werde ich nicht von dem Zustande des Eisens im grünen Stein, sondern von demjenigen im verkalkten ausgehn. Diese Verfahrungsart wird keinesweges eine Verschiedenheit des Gewichts hervorbringen, denn da ich die Menge des abgeschiedenen Wassers erst nach dem Verlust des Gewichts bey der Verschlackung bestimmt habe, so wird das Gewicht des Eisens mag bey dieser Operation zu oder abgenommen haben, meine Schlußfolge doch nur im Betref des Wassers zu groß oder zu klein seyn. Es kann also der verschiedne Zustand des Eisens im grünen krystallisirten, und in dem verschlackten Stein, nur auf das Gewicht des Wassers Einfluß haben, welches in seiner Natur keine Veränderung hervorbringt.

Der grüne Stein war nach seiner Verschlackung braun, also war das Eisen im Zustande des braunen Eisenkalks darinn enthalten. Nach der Angabe des H. Kirwan geben 100 Gran brauner Eisenkalk 79 bis 89 Gran Eisen, also ist die mittlere Quantität des in 100 Gran braunen Eisenkalks enthaltenen Eisens 79 † 89 = 84 Gran, die Gleichung 84: 100 = 100: †. = $\frac{100 \dagger 100}{84}$ = 119 giebt also die mittlere Quantität braunen Eisenkalks aus 100 Gran Eisenkönig. Da die Menge des Eisens, das

nach

nach eben diesem Autor in 100 Gran Eisensafran enthalten ist, zwischen 72 und 78 ist, so muß die mittlere Quantität $\frac{72 + 78}{2} = 75$ seyn, und 133 wird nach der Gleichung $75 : 100 = 100 : \dagger = \frac{100 + 100 :}{75} = 133.$ die Menge des Eisensafrans von 100 Gran Eisen seyn.

Da der Eisensafran nichts anders ist, als der braune Eisenkalk mit einem Zusatz von sauermachenden Grundstof, (oxygene) so wird man, wenn man das Verhältniß des sauermachenden Grundstofs, der mit 100 Gran Eisen verbunden, erfordert wird, um den braunen Eisenkalk und Eisensafran herzustellen, kennt, die Menge des braunen Eisenkalks, der in einer gewissen Menge Eisensafran enthalten ist, durch diese Gleichung erhalten. Die Menge des Eisensafrans aus 100 Gran Eisen verhält sich zur Menge braunen Eisenkalks aus eben so viel dieses Metalls, wie irgend eine Menge Eisensafran zu der darinn enthaltenen Menge braunen Eisenkalk; also nach der Angabe des H. Kirwan $133 : 119 = 257 : \dagger = \frac{257 \dagger 119}{133} =$ $= 230 =$ 3. Drachmen und 14. Gran; also enthielten die 3. Drachmen 41. Gran Eisensafran 3. Drachmen 14. Gran braunen Eisenkalk.

Hiers

Hieraus folgt, daß die 8 Unzen zerlegter Stein enthielten:

Krystallisationswassero.			Unze	0.	Dr.	0.	Gran
Kieselerde	=	=	4.	—	0.	—	0 —
Kalkerde	=	=	1.	—	6.	—	70. —
Alaunerde	=	=	1.	—	5.	—	11. —
Bittererde	=	=	0.	—	0.	—	19. —
Brauner Eisenkalk			0.	—	3.	—	14. —
Summe	=		8. Unzen	0.	Dr.	15.	Gran

Also 15. Gran über 8. Unzen, welches wahrscheinlich von dem verschiedenen Zustande der Erden in dem grünen verschlackten und von der Schlacke abgesonderten Stein, herkommt. Da dieser Unterschied nicht mehr als ohngefähr den 307ten Theil des Ganzen ausmacht, so kann man ohne Gefahr dies auf jeden Theil bey der Reduktion der Gleichungen, der Bestandtheile für 100 Theile des Steins ergänzen. Auf diese Art habe ich folgende Gleichungen gemacht; 8. Unzen 15. Gran, oder 4623 Gran, : 4. Unzen = 100 : † = 4 Unz. $\frac{\text{X } 100}{4623.}$ = 50 Kieselerde. 4623 : 1. Unze, 6. Drachm. 70. Gran = 100 : † = $\frac{\text{(1. Unz. 6. Dr. 70. Gr.)}}{4623.}$ $\frac{100}{}$ = 23, 3. Kalkerde. 4623 : 1. Unze, 5. Drachm. 11. Gran = 100 : † = $\frac{\text{(1. Unze 5. Drachm. 11. Gr.)}}{4623}$ $\frac{100}{}$ = 20, 4 Alaunerde. — u. s. w.

Also

Also sind von 100 Theilen die Verhältnisse folgende:

Kieselerde	—	—	50.
Kalkerde	—	—	23. 3.
Alaunerde	—	—	20. 4.
Eisen —	—	—	4. 9.
Wasser	—	—	0. 9.
Bittererde	—	—	0. 5.
			100. 0.

Die Steine, die sich ihren Bestandtheilen nach, demjenigen, dessen Zerlegung ich dargestellt habe, am meisten nähern, sind der Stangenschörl und Bergmannsbasalt. Diese beyden Steine enthalten ebenfalls Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde, Eisen, Bittererde und Wasser, aber im Verhältniß der Bestandtheile, weichen diese Steine sehr von dem unsrigen ab. Der erste enthält in 100 Theilen, 6, 6. Kieselerde, 21, 6, Kalkerde, 6, 6. Alaunerde, 1, 6. Eisen, 5. Bittererde, 5. Wasser. Der zweyte 52. Theile Kieselerde, 8. Kalkerde, 15. Alaunerde, 2. Bittererde, 25 Eisen, und 6. Wasser oder Luft.

Aus allen diesen folgt, daß der grüne Stein der Frau Gräfin, sich den Schörln nähert, in der Lage der Platten seiner Krystallen; dem schwarzen Schörl des H. Dremarest, — durch seine spezifische Schwere, und beyden Substanzen durch die Natur seiner Bestandtheile, aber daß er von dem Schörl abweicht in der spezifischen Schwere vom schwarzen derben Basalt, in der Farbe, und daß das Verhältniß seiner Bestandtheile nur auf eine gewisse Art, das Mittel zwischen beyden hält.

XIX.

Brief des Herrn Prouſt, an Herrn de Arcet, über die Knochenerde im Mineralreich.

Roziers Journal für Phyſik. April 1788.

Mein Herr,

Die Möglichkeit der Phosphorſäure im Mineralreich, war durch die Entdeckung des H. Gahn hinlänglich dargethan; aber hätten wir ihm auch nicht die Knochen und andere organiſirte Körper, die man im Mineralreich antrift, entgegen ſetzen können, ſo würde doch das Recht, was wir uns angemaßt haben, jedem Naturreich das Privilegium für dieſe oder jene Subſtanz ausſchließungsweiſe zu geben, neue Einſchränkungen für dieſe Möglichkeit, dargeboten haben. Um alſo jeden entfernten Zweifel zu verbannen, bedurfte es etwas mehr entſcheidendes als die Minen von phosphorſauren Bley oder Sumpferz. Die Knochenerde zeigt ſich hier in ganzen Bergen, um ohne Widerſpruch dem Mineralreich dieſe Säure anzuerkennen.

Es war in der That zu erwarten, daß, da ſie einmal im Mineralreich entdeckt war, man dieſe Verbindung ſo gut, wie jede andere dieſer Säure, finden würde. Ich habe dies ſchon in einer Anmerkung zu H. Wieglebs Abhandlung geäußert.

Denenjenigen, die die Gebürge und Bergwerke durchſtreichen, kommt es zu, ſie ohne

Rast zu verfolgen, um sie in irgend einer Verbindung zu erhaschen, die weniger kostbar zu trennen ist, als die der Knochenerde. Um aber mit Erfolg die natürlichen Verbindungen gegen diese Säure, so wie mehrerer anderer auszuspähen, fehlt es fast immer bey den mineralogischen Reisenden daran, daß sie nicht bekannt genug sind mit der Gestalt und den Kennzeichen dererjenigen, die die Kunst in unsern Laboratorien nachahmt. Eben den Gesetzen unterworfen, sind beyde, die natürlichen sowohl als die durch die Kunst nachgeahmten, nur Verbindungen aus Wahl und durch bestimmte Verhältnisse; nothwendig haben sie Züge von Aehnlichkeit, die erwünschte Merkmale angeben könnten, um nachher diese von der Natur gemachten Verbindungen, aus dem Gemisch, das sie umgiebt, herauszusuchen. Hier würden unstreitig die Kopien helfen die Originale entdecken.

Es mögte schwierig seyn, das Aussehen dieses Steins gehörig zu beschreiben. Er hat so wie viele andere, deren Zusammensetzung nicht regelmäßig ist, ein gewisses etwas, das keine lithographische Beschreibung auszudrücken vermag; weil er zwischen den Zähnen eine Härte zeigt, die der des geblätterten Feldspaths ziemzich ähnlich ist, so hielt ich ihn anfänglich für eine Abart davon, noch mehr aber, da ich fand, daß die Säuren keine sichbare Würkung auf ihn äußern. Dieser Stein fällt ins Weiße, ist einfärbig, ziemlich dicht aber nicht so hart, das er mit dem Stahl Funken gäbe; er zeigt

sich in Schichten, die oft von einem reinen und gesunden Quarz unterbrochen sind, und diese Schichten zeigen eine Zusammenhäufung von senkrechten, platten und dichten Streifen, die zuweilen so gegen einander geneigt sind, daß sie hin und wieder etwas kegelförmiges zeigen. Diese Schichten, die stets waagrecht auf dem Quarz auffitzen, tragen offenbar Merkmale einer Krystallisation im Wasser, an sich, die nicht der ersten Bildung der Natur zukommen kann.

Die Sammlung, die ich erwarte, wird ohne Zweifel in Brüchen oder in Höhlungen, einige genugsam abgesonderte Krystallen darbieten, woraus man ihre wahre Gestalt wird bestimmen können, und dann wird man zum erstenmal diese ursprüngliche Bildung sehen, die die Kunst in diesem steinartigen Salz noch nicht entdeckt hat. Bowle brachte diesen Stein zuerst von seiner Reise nach Estremadura mit, und H. Davila ordnete ihn im Königlichen Kabinet unter die phosphorartigen Steine. Ersterer sagt folgendes von ihm.*) „Von da kommt „man nach Lagrosan, einem Dorf am Fluß „eines Gebürges, das von Osten gegen Westen „läuft, und welches man die Kette von Guade„loupe nennt, beym Ausgang aus diesem Orte „entdeckt man eine Ader von einem phosphor„artigen Stein, welcher den Königsweg schief „von Norden gegen Süden schneidet. Dieser

*) Seite 60 seiner Reisebeschreibung nach der Madrider Ausgabe.

„Stein fällt ins Weiße, ist ohne Geschmack, „und gerieben auf Kohlen gestreuet, giebt er „eine blaue Flamme ohne Geruch.“

Die Eigenschaft, welche vorzüglich die Aufmerksamkeit auf diesen Stein erregt hat, ist seine so merkwürdige phosphorisirende Eigenheit, und er ist dadurch der Gegenstand der allgemeinen Aufmerksamkeit in der Provinz geworden, wo er sich findet. Wenn man ihn auf glühende Kohlen streuet, knistert er nicht, sondern entzündet sich ruhig mit einen vortreflichen grünen Licht, das lange genug dauert, um seinen Glanz gehörig bewundern zu lassen. In dieser Eigenschaft hat man eine Abart vom Flußspath in ihm entdecken wollen.

Wenn man das Leuchten dieses natürlichen Phosphorsalzes*) mit dem des Flußspaths vergleicht, so wird man, wenn man das Pulver von beyden vermischt, auf eine nicht lebhaft brennende Kohle (um die Erscheinung nicht zu sehr zu beschleunigen) streut, die Flamme vom Flußspath blau, weniger lebhaft und schneller vergehend bemerken, und sie so sehr leicht von jener unterscheiden, und während man sich der Betrachtung der Schattirungen dieses durch den Kontrast seiner Farben doppelt angenehmen Schauspiels überläßt, wird man nicht den geringsten Geruch empfinden.

Meinen Bedünken nach, kann man sein Leuchten weder mit dem des kalcinirten Schwerspaths

*) Phosphate naturel.

spaths oder des Bologneserspaths vergleichen, aber wohl eher mit dem Leuchten des Johannis-Würmchens.

Das langsame Vergehen seines Lichtes ließ mich an sein Krystallisationswasser denken, und nachdem ich diesen verbrannten Stein kürzere oder längere Zeit im Wasser gehalten hatte, belebten die glühenden Kohlen sein Licht nicht wieder. Wenn er dem Feuer ausgesetzt gewesen, hat er eine etwas lebhaftere Farbe, von seiner Härte aber hat er nichts verlohren.

Wenn es möglich wäre, die Knochen der Thiere ohne Anwendung des Feuers von ihren schleimichten Theilen gänzlich zu befreyen, wenn die Wirkung der Papinianischen Maschine stark genug wäre, sie so weit zu bringen, daß sie auf den lebendigen Kohlen nicht mehr schwarz würden, so würde diese Knochenerde vielleicht die Eigenschaft haben, eben so zu leuchten, wie die aus unsern Gebürgen; vielleicht glückt es der Scheidekunst noch, der durch Kunst gewonnenen Knochenerde diese phosphoreszierende Eigenschaft mitzutheilen, diesen Stempel von Licht, wodurch die Natur ihr Werk von der Nachahmung unterscheiden zu wollen scheint.

Um diesen Stein mit dem Blaserohr anzugreifen, muß man ihn auf der allerfeinsten Spitze weißglühend machen, alsdenn fließt er zu einem weißen Schmelz, ohne sich aufzublähen. Diese Nachgiebigkeit läßt in ihm schon eine größere Menge eines schmelzbaren Grundstofs

vermuthen, als in den Knochen. Das fossile Elfenbein, die Fischgräten, die Hammelknochen, das Hirschhorn, die an dem Blaserohr nicht angegriffen werden, zeigen kaum einige Merkmale von Schmelzbarkeit im heftigsten Porcellänfeuer, wie man aus den Abhandlungen des H. d'Arcet sehen kann. Indessen werden wir bald sehen, daß diese knochichten Materien nicht weniger Phosphorsäure, als dieser Stein enthalten. Woher nun diese Verschiedenheit?

Das Verlangen den Rang zu erfahren, den er wohl in der Naturgeschichte des Mineralreichs einnehmen mögte, leitete mich zu einigen Versuchen. Da ich von meinen Laboratorium noch keinen Gebrauch machen kann, so war mein Zweck blos, seine allgemeine Bestandtheile zu untersuchen, ihn aber keinesweges einer völligen Zerlegung zu unterwerfen. Hier haben sie, was die Anwendung zweyer Säuren mich entdecken ließ.

Die gewöhnliche rauchende Salpetersäure, das Scheidewasser löst diesen Stein auf eben die Art, wie die kalzinirten Knochen auf, das heißt mit ziemlicher Erhitzung, und folglich mit einer sehr mäßigen Entbindung eines Luftstofs. Die Auflösung ist etwas gallertartig, wenn sie aber einige Zeit ruhig steht, wird sie klar, und es sondert sich ein kieselartiges Pulver ab, das $\frac{1}{16}$ des Steins ausmacht. In die Auflösung gegossene Vitriolsäure schlägt einen häufigen Selenit nieder. Beym Auswaschen dieses erhält man

eine

eine syrupartige Flüßigkeit, die der aus den durch beyde Säuren zerlegten Knochen ähnlich ist. Jetzt erst fing ich an die Phosphorsäure zu vermuthen.

Um aber ein größeres Produkt als das aus dem vorhergehenden Versuch zu erhalten, wandte ich gleich das Vitriolöl zu 4 Unzen von diesem zerstoßenen und angefeuchteten Spath an. Der Selenit bildete sich so gleich, und das Produkt vom Auswaschen, in einer porzellanenen Schaale verdunstet, war von dem was man aus den Knochen der Thiere erhält, gar nicht verschieden. Ich schmolz es nun in einem Schmelztiegel, und eben so, als hätte ich kalzinirte Knochen behandelt, blöhte es sich auf und schmolz zu einer schwarzen kalkartigen Masse, welches nicht eher verging, als nach dem Ausbruch einer grünen Flamme, gleich der, die das Knochenglas bey seiner Reinigung ausstößt. Dieses Glas wog nachdem es weiß und durchsichtig geworden war, fünf Quentchen.

Wenn man diesen vier Unzen Pulver $\frac{1}{16}$ reinen Stein zusetzt, um den Abgang von eben so viel Kieselerde zu ersetzen, so wird die Menge des Glases größer seyn, wenn man aber auf der andern Seite eine Quente Selenit abrechnet, so wird man als ein mittleres Verhältniß eine Quente Glas auf eine Unze, oder eine Unze auf ein Pfund von diesem Stein rechnen können, welches der gewöhnlich in dem Hirschhorn, in

den Rinds- und Hammelknochen gefundnen Menge nahe kommt.

Es schien überflüßig zu seyn den Phosphor daraus herzustellen, um aber doch allen Irrthum zu vermeiden, zu dem die Analogie verleiten könnte, wollte ich auch hierüber Gewißheit haben. Ohne Retorten und Ofen nahm ich meine Zuflucht zu einem, wenn man will, kleinlichen Hülfsmittel, wovon aber der Erfolg alle meine Erwartung übertraf. — Bey der Flamme des Blaserohrs bildete ich zur Retorte das Ende eines Fläschens von einer Phosphor-Kerze, das mir eben in die Hände fiel, es hatte 3 bis 4 Zoll Länge und 2 Linien im Durchmesser. Hierein that ich mit Hülfe eines dünnen Halms von Fischbein 3 bis 4 Gran eines Gemisches von fein zerstoßenen Kohlen und diesem Glas; 8 bis 10 Minuten Glüh-Feuer diesem Embryo von Retorte durchs Blaßrohr mitgetheilt, waren hinreichend den Phosphor herauszutreiben. Die Phosphor-Luft, das Leuchten, der gelbe saure Dampf, alles entwickelte sich hier auf eine auffallende Art, wie der Herr Professor Chabaneau und andere gegenwärtige Personen bezeugen können. Der Umstand ist noch zu betrachten, daß man den Prozeß im Finstern mache, oder wenigstens, wenn sich der Phosphor-Geruch empfinden läßt, dem Lichte den Zutritt wehre. Ich habe diesen Versuch mehreremale mit dem gleichen Erfolg wiederholt, und es ist, wie man sieht, ein sehr kurzer Weg sich zu versichern, ob

eine

eine glasartige Materie wirklich Phosphorsäure enthält.

Dies ist die kleine Anzahl von Versuchen, die ich machen konnte. Dieser Stein besitzt vielleicht in seiner Zusammensetzung einige nicht zu der Grundmischung gehörige Körper, als Vitriolsäure, Bittererde, Schwererde und Thonerde, welche wahrscheinlich mit der Phosphorsäure zu seiner leichten Schmelzbarkeit beyträgt; weitere Untersuchungen werden uns so wohl davon, wie auch von seiner spezifischen Schwere, seiner Auflösbarkeit im Wasser und andern Eigenschaften, die noch zu seiner völligen Kenntniß mangeln, unterrichten.

Ich zweifle keinesweges, daß dieser Stein, wenn er in der Folge genauer bekannt seyn wird, auf mehr als eine Weise nützlich seyn könne. Für die Glashütten, Porzellankunst und übrigen Geschirre der Haushaltung, und andere die vielleicht Zeit und zu diesem Zweck angestellten Versuche noch entdecken können. Wenn die Bley- und Silberminen, welche sich in der Gegend, wo dieser Stein bricht, nach der Nachricht des H. Bowle befinden, künftig bearbeitet werden, so werden sie die Kupellirerde gleich bey der Hand haben, deren Erhaltung die Entfernung der Städte oft schwierig macht.

Man findet diesen Stein nicht in Adern, sondern in ganzen Hügeln in der Gegend des Dorfes Logrosan in der Gerichsbarkeit Truxillo in der Provinz Estremadura. Die Häuser und die

Mauern sind davon gebauet. Ein Blick auf die Lage dieser Hügel, ihre Spitze, ihre Basis, und ihr Verhältniß gegen diejenigen von denen sie umgeben sind, würde interressanter gewesen seyn, als Muthmaßungen. Da ich nicht weiß, wenn die Zeit mir erlauben wird, sie zu durchstreichen, so werde ich Ihnen nicht so bald das, was ich hierüber beobachtet habe, mittheilen können.

Eben so wenig werde ich in Untersuchung der Phosphorsäure weiter gehn, als man bey der Erklärung der Vitrioisäure im Gips gegangen ist. — Da diese neuen Gebürge nur dem Wasser ihr Daseyn danken können, so ist zu vermuthen, daß sie ihre Grundlage auf Kalkerde genommen haben, und so wie der Gips ein neueres Werk der Natur sind. Tiefe Gruben, Höhlungen und Brüche werden einst denjenigen, die ihnen nachforschen, einige Spuren und Denkmale zeigen, die uns das Problem und die Zeit ihrer Entstehung entdecken können.

Wenn die äußeren Kennzeichen dieses neuen Spaths allgemeiner bekannt seyn werden, so werden die Mineralogen ohne Zweifel ihn an mehrern Orten Europens entdecken. Spanien, ob es gleich in dem Bezirk seiner Halbinsel alle Schätze der Mineralogie *) einschließet, wird doch

*) Man hat unermeßliche Quantitäten Wolfram in einer Herrschaft von Estremadura, die dem Marquis von Hinjosa gehört, entdeckt. H. Chabaneau

doch wohl nicht der einzige Ort unseres Erdballs seyn, dem die Natur dieses neue Geschlecht bestimmt hat, und die Phosphorsäure weit entfernt ein Ueberläufer von den Organischen Körpern zu seyn, wird endlich als ein dem Mineralreich eigenthümlicher Körper erkannt werden, der auf der Oberfläche der Erde eben so viel Verbindungen eingeht, wenigstens eben so viel Kalkerde bindet als die Vitriolsäure.

Die erste Kenntniß dieses Steins, so wie die Stücke, die ich zu meinen Versuchen angewendet habe, danke ich dem Herrn Bueno, einem sehr geschickten Apotheker dieser Hauptstadt, der erste, welcher hier Arbeiten der praktischen Chemie mit einem der Aufmunterung würdigen Erfolg angestellt hat.

Ueber den Salpeter von Madrid.

Wenn in Spanien kein anderer Salpeter gesammlet würde, als der, welcher durch die Faulniß hervorgebracht wird, so würde er sehr selten und kostbar seyn. Die Natur scheint hier nicht sich der mephitischen und brennbaren Luftarten bey Hervorbringung dieses Salzes zu bedienen, und der durch Fäulniß hervorgebrachte Salpeter, verhält sich zum Salpeter auf andern Wegen der Natur, wie der Schwefel durch Fäulniß zu dem der Vulkane.

Der

neau und ich, haben ihn dafür erkannt, dies verspricht uns auch den Tungstein und neue Zinn-Mienen.

Der Salpeter von Madrid bedarf keiner großen Reinigung, seine Krystallisation ist nicht durch erdige Salze verunreiniget, wie der, den man in Paris bereitet. Seine Mutterlauge giebt nichts als etwas Digestiv-Salz und zuletzt etwas vitriolisirten Weinstein, dessen Krystallen viereckigte Säulen sind, wie Herr Fernandez und ich, mehreremale bemerkt haben. In der Folge werde ich untersuchen; was wohl die Ursache dieser Bildung seyn könne.

Die Arbeiten des H. Lavoisier über diese Materie, lehren uns, daß dieser vitriolisirte Weinstein die Salze mit erdigter Grundbasis ausschließt. Der Zufluß des erstern zerstört die letztern so wie sie erscheinen, daher die ungeheuern Absätze von Selenit, die, indem sie während der Verdunstung vitriolisirten Weinstein mit einnehmen, jene halbgeschmolzne Krusten bilden, die man nur mit Gefahr der Kessel wegnehmen kann. Die Erfahrung und die Sparsamkeit lehren, daß man die Lauge, mit der man ausgewaschen, mit so viel Salpeter sättigen muß, als sie nur aufnehmen können, indem man sie immer wieder über frische Erden gießt. Hier hingegen ist man der Meinung, daß sie durch so ein Verfahren ärmer werde — daher die Nothwendigkeit ganze Seen von einer Lauge, die kaum einigen Geschmack auf der Zunge äußert, zu verdunsten, ein Verfahren, wo zuletzt alles Brennbare von Europa nicht mehr zureichen würde, hätte nicht die Weisheit des

Mini-

Ministeriums den Entschluß gefaßt, ihm Einhalt zu thun.

Ueber das Bittersalz.

Spanien ist unstreitig das fruchtbarste Land an natürlichen Salzen. Ohne hier seiner Berge von Steinsalz, seines Bittersalzes von Higuera, wovon eine große Menge Quellen voll sind, zu erwähnen, will ich nur den Salpeter und das Bittersalz, die wesentlichen Salze dieser Halbinsel, nennen. Dieses letztere setzt sich an alle Steine die noch so wenig geschickt sind, seine Grundlagen auszumachen. In Andalusien bedeckt es die Erde nach dem Regen, nach dem Austrocknen der Pfützen; es erneuert sich ununterbrochen auf den Sandsteinen, und in einer Athmosphäre, die beständig mit den dicksten Dämpfen von Bleyvitriol gesättiget ist. In Madrid bedeckt es beständig den Fuß der Mauern mit einem zerstöhrenden Ausschlag. Der Gips, dessen man sich in dieser Hauptstadt bedient, ist ein Haufe von Gruppen, die mit Thon umgeben und mit Bittererde angefüllt sind. Durch eine Folge der Kalzination, oder irgend eine nähere Verwandschaft, tritt die Vitriolsäure an diese Erde, und vitriolisirt sie, und die Feuchtigkeit zaudert nicht, sie aus den Mauern herauszutreiben, welches ihre Zerstöhrung zur Folge hat; eine mäßige Menge Kalk würde ohne Zweifel diesen Gips verbessern, indem sie gleich beym Entstehen den Fortgang dieser Vitriolisirung hemmte. Was aber zu verwun-

wundern ist, ist, daß der Salpeter und das Bittersalz zusammen entstehen und gedeihen auf einem und demselben Stein. Wenn die Natur nie eine Verbindung ohne eine Grundbasis macht, was für eine Basis kann sie an einem Sandstein zur Bildung der Vitriol- und Salpetersäure finden? Man muß glauben, daß die erdigen und alkalischen Grundlagen gleichzeitig mit den Säuren, von denen sie gesättiget sind, sind gebildet worden; daß die Erden, die man hier bearbeitet, anderwärts verwahrt, zu verschiedenen Geräthen anwendet, aufsammlet, weit entfernt, den Salzen, die man darauf findet, Grundlagen zu geben, nichts als die Vereinigungspunkte sind, wo sich die Elementartheile, die zu einer solchen Verbindung gehören, versammlen, das feste Land, welches sie in Besitz nehmen, um auch in die Reihe der Naturprodukte einzutreten.

Madrid, den 12ten September 1787.

XX.

Monnets mineralogische Reisen durch Auvergne, in den Jahren 1772, 1784, 1785.

Roziers Journal für Physik. B. XXXII.

Es ist vielleicht kein Land in der Welt, wo das Mineralreich mehr Mannichfaltigkeit, mehr wichtige Gegenstände für Beobachtung darbietet, als dieses. Je mehr ein Land von Flüssen durchschnitten und gebürgicht ist, um so mehr bietet es dem Mineralogen zu sehen und zu beobachten, dar. Diese Provinz hat außer diesem Vortheil, noch andere für den Mineralogen, die ihr eigenthümlich sind; die Beschaffenheit ihres Bodens ist sowohl in seiner Mischung als Gestalt höchst sonderbar, und kein Land in Frankreich noch anderwärts ist ihr ähnlich; auch sind ihre Besonderheiten längst schon den Reisenden, sie mochten Naturforscher seyn oder nicht, aufgefallen; alle Geographen haben es als ein außerordentliches der Aufmerksamkeit höchst würdiges Land beschrieben. Das auffallendste aber dieses Landes war so lange unbekannt, bis H. Guettard, der den H. Lamoignon de Malherbes im Jahr 1752 begleitete, bemerkte, daß beynahe diese ganze Provinz durch eine unglaubliche Menge Vulkane, auf ihrer Oberfläche gänzlich umgekehrt worden. Diese Nachricht verbreitete sich bald überall. Ein Lord, und mehrere andere Fremde, kamen

diese

diese Entdeckung zu bestätigen, und nun erwachten die, über das was man von ihrem Lande sagte, erstaunten Auvergner aus ihrer Unachtsamkeit, und einige sahen es nun mit ganz andern Angen an, als vorher. Ich war nicht der letzte, der auf diese große Wahrheit aufmerksam wurde, und die Berge beklerterte, um das ehemalige Daseyn dieser schrecklichen Feuer, und ihre Wirkungen zu erkennen, und nie bin ich in dieses Land zurückgekehrt, ohne mein Tagebuch mit einigen neuen Beobachtungen zu bereichern; zu gleicher Zeit aber vernachläßigte ich auch andere Gegenstände der Mineralogie nicht. Diese Beobachtungen nun theile ich hier dem Publikum im Auszuge mit, denn anders erlauben es mir die Umstände nicht.

Erste Reise.

Die Aufmerksamkeit des Naturforschers wird nicht eher außerordentlich erregt als in der Gegend von Riom, der schönsten und angenehmsten Stadt in Auvergne, sie ist auf einem erhabnen Boden von feinem Sand gebaut, der auf altem Grand von den uralten Felsen aufliegt. Zur rechten hat man jetzt eine Kette von Gebürgen, die sich immer erhebend bis über Clermont geht, wo der, unter dem Namen Puys-de-Dome bekannte Berg, majestätisch herrscht; zur linken hat man eine der größten und fruchtbarsten Ebenen in Europa, wo man gewöhnlich bis 20 Fuß tief, Erdschichten findet, die aus den ursprünglichen ausgebrannten

Ges-

Gebürgen entstanden sind. Wenn man gegen Clermont zu geht, so sieht man diese Ebene sich verengern und nur noch ein enges Thal bilden, daß mit mehr oder weniger hohen Bergen bedeckt ist; diese nennt man die Gebürge von Limagnes, die nicht niedriger als die von Auvergne sind. Die Allyer fließt in diesem Thal von Mittag nach Mitternacht, und ist die Ursache seiner Tiefe, wie überhaupt der Anordnung aller Theile des benachbarten Bodens.

Ich halte mich nicht bey den Steinbrüchen von Wolwik auf die man zur Rechten hat, und die der Gegenstand einer vortreflichen Abhandlung des H. Guettard sind, wo dieser Naturforscher zeigt, daß dies die größte Zusammenhäufung von Laven ist, die vielleicht in der Welt existirt, und wo man noch immer Bausteine bricht, von denen ganz Riom, Mont-Ferrand und Clermont und alle große Gebäude und die übrigen Städte in Nieder-Auvergen erbauet sind; das geschieht deswegen, weil diese Lava hier weit besser ist, als irgend eine andere in dieser Provinz, da sie in mehr fortlaufender Masse, und beynahe überall von gleicher Dichtheit, und die einzige ist, die sich leicht brechen und bearbeiten läßt. Diese Zusammenhäufung von Lava kann man als den Vereinigungsort mehrerer Lavaströme ansehen, die da kurz auf einander angekommen sind, so daß sie sich haben vermischen und große Massen bilden können.

Eben diese Kette zur Rechten, d. h. nach Osten zu, hat doch noch alle Kennzeichen ihrer

alten Anordnung, wie so viele andere ursprüngliche Gebürgs-Ketten. Man sieht, daß die Basis Granit ist, daß der sandichte Kalkstein, und die kalkartige Thonerde, auf diese Basis aufgesetzt sind und sie um vieles überstiegen haben, und daß in diesen ungeheuren Auftürmungen, die Vulkane entstanden sind, wie dieses Land noch unter Wasser stand. Diese wie es uns scheint, von allen die diese Provin, besucht, und nicht einmal untersucht haben, ob die Vulkane in den ursprünglichen oder Flöz-Gebürgen entstanden, verkannte Wahrheit, wird in der Folge wenn ich einige dieser Berge besonders beschreiben werde, einen neuen Grad von Gewißheit erhalten.

Der größte Theil dieser kalkicht-thonartigen Materien ist sichtbarlich durch das Feuer oder das Anspülen von siedendem Wasser, welches darüber geflossen, verändert worden; auch ist es nicht selten, Fluß- und Seemuscheln darinn zu finden. Man sieht auch, daß der größte Theil des Sandes in den niedrigen Gegenden, entweder auf eben die Art verändert worden, oder ein Gemische von losgerissenen Theilen vulkanischer Felsen ist; man findet darunter oft rothe, Thon- oder Bolarerden, die gebrannt worden, oder durch Zerstöhrung vulkanischer Felsen erzeugt sind.

Je weiter man in dieses Thal hineingeht, um so sichtbarer wird dieses alles, um so gebürgichter wird das Land, und um so mehr zeigt

sich

sich der Granit im Grunde, denn hier, wo der Abhang stärker ist, konnte das Wasser mehr Erde abspühlen, und den Granit sichtbar machen; dieses kann man vorzüglich in dem Bette der Allier selbst bemerken. Wenn man die Schloßbrücke hinansteigt, so bemerkt man überall diese graue großkörnige Felsen, man sieht sie auch außer diesem Kanal, und fast überall am Fuß der Berge, und vorzüglich der Kette die man zur Rechten hat.

Jetzt hat man vor sich, links und rechts Berge die alle die Gestalt von Zuckerhüten haben, und sich in vulkanische Felsen endigen, auf denen man noch zuweilen Spuren der alten Feuerschlünde findet. Hier wird man auch zur Linken, das ist gegen Osten, eine andere niedrigere Gebürgskette gewahr, die ganz aus Granit besteht; und was sehr merkwürdig ist, man findet hier keine Spur von Vulkanen. Man nennt diese Kette das niedrige Gebürge, in Vergleichung mit der zur Rechten, wo der Mont d'Or, eine Gruppe von vulkanischen Bergen, die höchsten von Nieder-Auvergne, auffallend absticht.

Die Bäche, die von beyden Seiten herabkommen, ergießen sich in die Allier, sie wachsen während ihren Lauf beständig fort, und da die Abhänge, über die sie fließen, an manchen Stellen sehr jäh sind, so höhlen sie sie bis auf den Granit aus, und das um so leichter, da sie aus lockern Materien, entweder aus Kalkerde,

oder Sand und vulkanischen Produkten bestehen; das geschlängelte Bette der Allier würde bald damit angefüllt werden, wenn sie nicht selbst einen starken Fall hätte, der um so stärker wird, je näher man ihrem Ursprung kommt. Die Bodensätze die dieser Fluß absetzt, sind um desto größer, da sie weit von den Bergen, an Stellen wo er weniger Fall hat, statt finden. Es ist gar nicht zweifelhaft, daß nicht die Ebene, von der wir gesprochen haben, ein Produkt dieser Absetzungen sey, eben so auch ein Theil vom Bourbonnois, wo man die nämlichen Materien findet.

So ist das zwey bis drey, und wo es am breitsten ist, vier Meilen breite Thal von Auvergne oder Limagne, zwischen zwey Ketten von Granit seiner ganzen Länge nach eingeschlossen, die sich gegen Süden zu vereinigen, und nur durch das enge Bette der Allier, über Vielle-Brioude, wo der Granit ganz nackt sich zeigt, getrennt zu seyn scheinen.

Diese Reise hat nur zum Gegenstand, die Beobachtungen die ich rechts und links von dem Wege der zwischen den Gebürgen von Limagne, bis an den berühmten Berg Coran führt, gemacht habe, obgleich dieser Berg nur drey Meilen von Clermont ist. Hiemit zeige ich nur, wie viel merkwürdige Gegenstände in einem so kleinen Raume sind.

Ich fange bey Clermont an, wo ich verschiedene wichtige Bemerkungen zu machen habe.

Diese

Diese angenehme Stadt liegt auf einer ausgeschweiften Anhöhe, die höher ist als die worauf Riom liegt. Die Kathedralkirche, die die Spitze macht, und ganz von Lavasteinen erbaut ist, von der Art die unter dem Namen Basalt bekannt und folglich schwarz sind, zeigt sich schon von weiten, und nahe betrachtet scheint sie unzerstörbar.*) Es ist mertwürdig, und fällt jedem Reisenden auf, daß die drey größten Städte von Nieder-Auvergne, nämlich Riom, Mont-Ferrand und Clermont, auf sich beynahe ganz gleichen Anhöhen erbaut sind. Die Lage von Clermont aber übertrift die andern weit, so wohl an Größe als Anmuth. Diese Stadt kann man mit Recht als die malerischste von ganz Frankreich, ja vielleicht von ganz Europa, ansehen, vorzüglich von der Seite wo die westliche Bergkette ist, hier befindet sich ein großes rundes Bassin, das fruchtbarste und angenehmste was man nur sehen kann, majestätisch von dieser Kette beherrscht, die sich stufenweise erhebt, und durch den Puy-de-Dome begrenzt wird, der im Angesicht von Clermont liegt.

Wahrscheinlich ergossen sich von diesem Theil der Bergkette, die ungeheuren Lavaströme, die vul-

*) Alle Steine die Eisen in großer Menge enthalten, wie diese, und wohl durchgeschmolzen sind, scheinen in der That unzerstörbar zu seyn. Die Steine dieses Gebäudes, daß vor 450 Jahren erbaut worden, sind so fest, als wären sie eben erst gebrochen worden.

vulkanischen Aschen und die mehr als siedenden Wasserfluthen, die ehemals diesen Grund ausfüllten, der aber von neuen Wasserströmen, wie die welche jetzt ihn durchströmen, wieder ausgehöhlt wurde, während die Anhöhe, auf der Clermont liegt, die entfernt genug war, um von den letzten Lavaströmen nicht erreicht zu werden, unversehrt stehen blieb. Es hat allen Anschein, daß hier noch eine andere Anhöhe war, und wohl noch da ist, die gegen Westen liegt und vulkanisch ist. Den Beweis davon scheint man an der Abtey Sankt-Allyre, die unter der Stadt liegt, zu haben, in einer der Krümmungen des Bassins, von dem ich gesprochen habe, wo man Schichten von einem sand- und kalkartigen Stein von grau-weiß-gelblicher Farbe, also wahren Tuffstein wahrnimmt, der in Rücksicht auf die vulkanischen Produkte, als ursprünglich, in Rücksicht aber auf den Granit, auf dem er wahrscheinlich auffitzt, nur als angesetzt, betrachtet werden kann.*) Man hat also Ursache zu glauben, daß die vulkanischen Produkte, die diese Anhöhe erhöhen, gradezu auf diesen tufartigen Stein stossen. Uebrigens kann man nicht leugnen, daß die ganze Anhöhe nicht auf Granit ruhe, wenn man erwägt, daß die vielen Mineralwässer von Clermont, von denen ich

*) In der Folge wird man sehen, daß dies ohngefähr dieselbe Steinart ist, die die Anhöhen in Niederauvergne, welche auf Gründen und am Fuß der vulkanischen Berge sich befindet, bildet.

ich unten reden werde, aus dieser Anhöhe kommen, denn diese Wässer, wie ich zu einer andern Zeit klar beweisen werde, können nur in diesem ursprünglichen Gestein existiren und sich erhalten. Wenn nun, wie ich Grund zu glauben habe, diese Granit-Basis, mit derjenigen die die ersten Anhöhen von Granit, die über Clermont sind, wie Roya, eine starke Meile von dieser Stadt, bildet, zusammengehangen, oder einen Theil davon ausgemacht hat, so muß man nothwendig die Tiefe, die zwischen ihnen ist, für ein Werk des Wassers halten, und wer will die Jahrtausende berechnen, die hierzu erfordert wurden!

Die Ordnung also wie wir die Anhöhe von Clermont eintheilen wollen, ist folgende: 1) Der Granit. 2) Der tufartige Sandstein und 3) die Anhäufung von vulkanischen Produkten. Da aber diese letztere sich nur dem Auge darbieten, so werde ich bey diesen stehen bleiben. In dem Theil dieser Stadt, der Saint-Genet heißt, kann man sie recht nach Bequemlichkeit betrachten, denn alle tiefe Keller, die hier sind, sind darinn ausgehauen, und keine dieser Vertiefungen erstreckt sich über sie hinaus, wenigstens nachdem wie ich es in den tiefsten Kellern, die ich besucht habe, das ist in 150 Fuß Tiefe in sehr schiefer Richtung, gefunden habe. Diese Anhöhe, die aus einer Art Asche und grandartigen halbverglasten Sand besteht, in dem man hin und wieder vulkanische Steine, die sehr hart und dicht sind, sieht, die gleichsam darinn

eingefugt sind, ist äußerst vortheilhaft zu solchen Vertiefungen, denn sie ist nicht zu hart um sich ausgraben zu lassen, noch so weich, daß man befürchten dürfte, die Gewölbe und die Pfeiler, die man diese zu stützen stehn läßt, würden einstürzen. Ich habe in dieser Anhöhe oft große Stücke vulkanischen Basalt, uud noch öfter kleinere gefunden, deren Winkel abgerieben und stumpf waren, was anzeigt, daß sie lange Zeit fortgewälzt worden, oder lange unter Wasser waren, ehe sie hier abgesetzt wurden.*)

Es entsprangen sonst drey Hauptquellen von wohlbekannten mineralischen Wassern aus dieser Anhöhe, unter dem Namen von Saint-Pierre, Saint-Allyre und Jaüde. Die erste ist durch neue Gebäude verschüttet worden. Die Wässer sind nur im Verhältniß der enthaltenen Materien verschieden. Sie enthalten viel Luftsäure, Laugensalz und Eisen, wie fast alle Mineralwasser dieser Provinz, die hierinn, wie wir sehen werden

*) Man glaubt insgemein, daß die Steine sich im Wasser nur dadurch abschleifen, daß sie sich auf einander rollen, und reiben. Aber es ist ein Irrthum, wenn man glaubt, daß es nicht auch auf andre Art geschehen könne. Wie sehr große Steinblocke sich auch abnutzen, obgleich sie in reißenden Flüssen unbeweglich liegen bleiben, und wir sehen, daß je mehr das Wasser darüber hinströmt, um so mehr werden sie abgeschliffen. Diese Steine nutzen sich in der That so weit ab, bis sie ganz platt und von den Wellen mit fortgerissen werden, die sie in großer Entfernung wieder absetzen.

den, die reichste nicht allein von Frankreich, sondern wahrscheinlich von ganz Europa ist. Diese Wässer können folglich eine Idee von den übrigen dieses Landes geben. Man sieht es allen Mineralwassern in Auvergne an, daß sie zu einer Familie gehören. Die absorbirende Erde, das Mineral-Alkali und das Eisen, die mit Luftsäure gesättiget sind, sind die Stoffe, die man am gewöhnlichsten darinn findet, und die den Hauptcharakter derselben bestimmen. Die absorbirende Erde vorzüglich ist in so großer Menge darinn vorhanden, daß man erstaunen muß, wenn man an die Eigenschaften denkt, die die Chemisten, dieser Erde, wenn sie mit Luftsäure verbunden ist, beygelegt haben, indem sie sie in diesem Zustand für unauflöslich im Wasser erklären, vorzüglich wenn sie völlig mit der Luftsäure gesättiget ist.

Diese Quellen sind beständig, wie alle in Auvergne, und wie alle diese Arten, die nämlich aus dem ursprünglichen Fels kommen, es immer sind; sie erleiden keine Veränderung weder durch Regen noch durch Dürre; ich habe sie dreymal in sehr entfernten Zeiträumen, nämlich in den Jahren 1765, 1772 und 1784 zerlegt, und immer dieselben Bestandtheile gefunden. Aus 12 Pfund Wasser von Saint-Allyre, erhielt ich 2 Quentchen 25 Gran sehr weiße Kalkerde, 20 Gran schönes Kochsalz, ohngefähr 2 ½ Gran Eisen. Dieselbe Menge von dem von Jaüde gab mir 2 Quentchen, 24 Gran Kalkerde, ohngefähr 3 ½ Gran Eisen, weißes

Kochsalz 1 Quentchen, und Mineralalkali 12 Gran. Diese Zerlegungen sind wiederholt, und vor mir gemacht worden von H. Ozy, berühmten Scheidekünstler, Mitglied der Akademie zu Clermont, und haben ihm ohngefähr dieselben Resultate gegeben. Aber dieser Chemist hat sich mehr nach der Menge des wohl ausgetrockneten Rückstands dieser Wässer, als nach dem Gewicht der einzelnen Stoffe gerichtet. Man weiß, daß mehr oder weniger Genauigkeit beym Auftrocknen beträchtliche Verschiedenheiten des Gewichts der Stoffe aus dem Wasser hervorbringt, und daß man also sehr mißtrauisch gegen die genauen Berechnungen wird, die seit kurzem bey diesen Arten von Zerlegungen eingeführt worden.

Uebrigens sind diese Wässer hart, stechend, und schäumen wie der beste Champagner; das stechende was sie haben, wenn man sie an der Quelle trinkt, versteckt sehr den Geschmack der andern Materien die sie enthalten, ohne das wären sie wie alle andere Mineralwasser von Auvergne, wegen der Menge der aufgelöst enthaltenen Stoffe, von einem unausstehlich wiederlichen Geschmack. Galläpfel färben das Wasser von Sanct-Allyre rosenroth, und das von Jaüda dunkelroth. In ihrem Lauf bilden sie einem starken Bodensatz, oder figurirten Tropfstein, worüber man sich nicht wundern darf, da sie so viel Kalkerde enthalten, die an der Luft einen Theil der Luftsäure, mit der sie übersättiget ist und die sie aufgelöst erhält, verliehrt,

liehrt, und nun zu Boden fallen muß, indem sie doch noch so viel behält, um völlig damit gesättiget zu seyn; daher die innige Verbindung ihrer Theile und der verschiedenen Niederschläge unter einander. So kann man sich erklären wie die berühmte Brücke von Saint-Allyre bey Clermont, von der so viel gesprochen worden, entstanden ist. Die Wässer von Saint-Allyre, die ehemals alle in einem Punkt zusammenflossen, haben da eine Menge Niederschlag abgesetzt, der sich nach und nach vermehrt hat, so daß er endlich das entgegengesetzte Ufer des kleinen Flusses erreicht, während das darunter fließende Wasser allmählich durch das was sich ihm widersetzte, durchgebrochen hat. Dies ist die Erklärung die ich von dieser sonderbaren mineralogischen Erscheinung, im Jahr 1766 im Journal de medecine gab, die aber gleich einen Gegner fand, der behauptete, daß nur vermittelst eines Stegs oder Rinne, über welche das Wasser ehemals nach der andern Seite geflossen, dieser ungeheure Bodensatz sich gebildet habe. Man sieht aber nicht ein, zu welchem Zweck, man das Mineralwasser auf die Art über den Fluß sollte geleitet haben, noch wie die ungeheure Masse, die diese Brücke bildet, beynahe den ganzen Raum von sechs bis sieben Fuß von einem Ufer zum andern, in grader Linie belegen können, da das entgegengesetzte Ufer niedriger ist, als das wo die Wässer in den Fluß sich ergossen; und wie ferner in diesem Fall der Bodensatz eine so ungleiche Masse hätte bilden können,

nen, wie die Brücke von unten ist, wenn die Mineralwässer immer in einer Rinne auf die andere Seite wären geleitet worden. Wie dem auch seyn möge, so ist diese sonderbare Masse von kalkichten Bodensatz doch noch mit Luftsäure gesättiget, denn die Säuren erregen nicht nur ein starkes Aufbrausen, sondern sie entwickeln auch eine beträchtliche Menge dieser Luft.

Etwas höher, da wo jetzt die Mineralwässer in den Fluß sich ergießen, sieht man neue Niederschläge sich häufig bilden, die schon jetzt eine beträchtliche Menge ausmachen. Wenn man sie ansieht, kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß der Dunst des Flußwassers viel zur Niederschlagung dieser Erde des Mineralwassers beytrage; man sollte glauben, daß dieser Dunst einen Theil dieser Luft, die die Erde aufgelöst erhält, einsauge; denn dieses Wasser setzt auf seinem übrigen Lauf bevor es den Fluß erreicht, verhältnißmäßig eine weit geringere Menge ab. Auch ist nicht zu leugnen, daß der Fall dieses Wassers in den Fluß, indem es dadurch auseinander gesprengt wird, einen großen Antheil an seinem Verlust an Luftsäure habe.

Roya, eine Meile von Clermont, in den ersten Anhöhen der Bergkette, ist dasjenige Dorf, das reisende Naturforscher nicht nur der mineralogischen Gegenstände wegen, des ursprünglichen Gesteins nämlich, das sich hier zeigt, sondern auch seiner schönen Wasser wegen zu besuchen pflegen, die man hier sich in einem natür-

natürlichen Kanal sammeln sieht um nach Clermont zu fließen. Dieses Dorf ist deswegen in der That sehr merkwürdig, und man kann sagen, daß diese Quelle eine der schönsten und reichsten in Frankreich ist. Dieses schöne Quellwasser, das eine Menge schöner Springbrunnen in Clermont versorgt, kommt aus dem Granitfels, und sammelt sich in einer Art von Grotte, die mit schwammichter Lava bedeckt ist. Es ist eines der reinsten die man hat, und ich glaube daß H. le Monnier sich irrt, wenn er in seinen mineralogischen Beobachtungen, die er, auf der Reise des H. Cossini um die Mittagslinie von Frankreich zu ziehen, gemacht hat, sagt, daß die Wässer von Clermont alle mehr oder weniger mineralisch schmeckten. Dieser gelehrte Arzt kann diese Idee nur durch einige kleine Quellen bekommen haben, die sich hin und wieder um Clermont, vorzüglich gegen Saint-Allyre zu, finden.

Ehe man nach Roya, oder zu dem Granit kommt, findet man eine vitriol- und alaunartige Erde; sie zeigt sich bis in einer Tiefe von drey Fuß. Es ist eine Art Schichte die nach dem Lauf des Bodens streicht, der sich von Westen nach Osten senkt. Diese Erde ist vom Ocher gefärbt. Im Jahr 1772, als ich diese Erde besuchte, konnte man die Gegenwart des Vitriols und Alauns allein durch den Geschmack entdecken. Wir haben in Frankreich mehrere Beyspiele von dergleichen Erden, aber keine, deren Entstehung so räthselhaft wäre, denn

nichts

nichts was über oder unter ihr ist, giebt einiges Licht über ihren Ursprung. Was mir auf diesem mineralogischen Spaziergang weit wichtiger war ist eine Ader, etwa einen Fuß breit mit weißem und milchfarbigen Schwerspath ausgefüllt, die einige Ruthen über das Dorf hinaus sichtbar ist, und von Süden nach Norden streicht, in Viertelstrichen, wie alle gute Adern; indessen zeigt diese in dem Theil der sichtbar ist, kein Erz was dieser schönen Lage entspricht, wohl aber einige Körner von Bleyblende die in den Spath eingesprengt sind, der im Jahr 1772 sich einige Zoll über die Oberfläche der Erde erhob, und einer Mauer glich davon der Grund gelegt ist, er machte dem Auge den Gang der Ader kennbar.*)

Als ich hierauf etwas seitwärts höher gestiegen war, zeigte mir H. Delarbre, der damals Pfarrer in Roya war, unregelmäßige Adern im Granit, die mit einer andern Art Schwerspath, von dunkelgelber Farbe, halbdurchsichtig und sehr regelmäßig krystallisirt, angefüllt waren

*) In dem Granit von Auvergne findet man ziemlich häufige Adern, die aber gemeiniglich nur durch zweyerley Metalle, nämlich Bley und Spiesglas, sich auszeichnen. Die Spiesglasadern finden sich in Ober-Auvergne, welches zwischen Sait-Flour, Massiac und Brioude begriffen wird; die Bleyerze finden sich zwischen Brioude, Ambert und Saint-Germain; und auf der entgegengesetzten Seite zwischen Pont-au-Mür, Pont-Gibeau und Saint-Sauve u. s. w. in den Grenzen von Dordogne.

ren. Dies ist diejenige Art, die ich 1773 als eine neue Art bekannt machte, und die zu den Versuchen gebraucht worden, von denen in einem der Supplement Bände des Journals für Physik Nachricht gegeben worden. Von hier gingen wir nach den Mineralwässern von Saint-Marc, die nach einer Kapelle, die nicht weit davon ist, benannt sind. Diese in Auvergne sehr berühmten Wasser, kommen gradezu aus dem Granit. Sie haben einige Wärme, demohngeachtet enthalten sie viel Luftsäure, auch etwas Eisen, daß durch die Galläpfel, so wie in den von Clermont, von denen es nicht verschieden zu seyn scheint, gleich sichtbar wird. Hier sah ich zum erstenmal den Unterschied zwischen eisenhaltigen, geistigen Mineral-Wässern und denen die es nicht sind, und die Wahrheit des Einwurfs, den mir die Göttingschen Herren Journalisten gemacht haben, indem sie bey Gelegenheit meiner Abhandlung über die Mineral-Wässer sagen, daß es unter den eisenhaltigen, welche giebt, die warm sind ohne Vitriol zu enthalten. Sie führen als Beyspiel eines ihrer Gegend an, daß einige Wärme besitzt und sehr eisenhaltig ist. Bis jetzt hatte ich nur eisenhaltige geistige Mineralwässer gesehen, die kalt d.h. nicht über den 12° des Reaumürschen Thermometers erwärmt sind, und hier überzeugte ich mich zum erstenmal, daß eine große Menge Luftsäure an eine Basis gebunden, die Stelle einer wahren Säure vertritt, eine Wahrheit, die sich noch auffallender in den Quellen des

Mont

Mont d'Or zeigt, die wie wir in der Folge sehen werden, noch weit wärmer sind. Die Wasser von Saint-Marc enthalten ohngefähr 1/4 Gran Eisen in der Pinte *) und überdies noch Kalkerde, Kochsalz und etwas Mineral-Alkali. Zwölf Pfund gaben mir zwey Quenten Kalkerde, drey Quenten schönes weißes Kochsalz, und einige Gran Mineral-Alkali.

Nachdem wir von der Anhöhe von Saint-Marc heruntergestiegen waren, untersuchten wir die verschiedenen Arten vulkanisirter Steine oder Laven genauer, die sich am Fuße des Abhanges in Menge gesammlet hatten, und oft an den Seiten der Fußsteige ganze Haufen bilden Wir sahen hier von allen den Arten welche, die mein Bruder in seiner Abhandlung beschreibt, die im vierten Bande des Journals, S. 65 eingerückt ist, nämlich schwammichte, feste, gleichartige oder basalartige, röthliche und aschgraue schlackenartige, in denen wir nicht selten kleine Theile von dunkler wachsgelber Farbe fanden, die vollkommen geschmolzen waren, die zuweilen wie kleine Nägel erscheinen, die man vulkanischen Schörl nennt, um sie von dem wahren Schörl, der sich im Granit und überhaupt in den ursprünglichen Felsen findet, zu unterscheiden. Da man Grund zu glauben hat, daß die vulkanischen Produkte von Limagne in Auvergne aus den sandigen, thonichten oder mergelartigen Kalkerden entstanden sind, aus denen die Spitzen der

*) Gleich sechzehn Unzen. Anm. d. Ueb.

der Berge bestanden, so hat man auch Grund zu glauben, daß diese Theile ein Produkt sind aus reinen thonichten und kalkartigen geschmolzenen Materien; denn es schmelzt, wie schon Pott bemerkt hat, diese Masse sehr gut, und giebt ein Glas was diesem angeblichen Schörl völlig gleich kommt, und das so wie dieser mehr oder weniger gefärbt ist, je nachdem die Mischung mehr oder weniger Eisen enthält.

Das Glas oder die Schlacke hat die nämliche Eigenschaft, sich mit andern, was nicht vollkommen geschmolzen ist, nicht zu vermischen; dies zeigt uns die Ursache warum die Materie von der wir sprechen, sich von der die sie umgiebt, so abgesondert erhalten hat.

Von hier gingen wir, uns in dem kleinen Dorfe Chamaliere, eine Viertel Meile von Clermont, in dem Landhause des H. Abt de la Batisse, auszuruhn, dessen Keller der Luftsäure wegen, mit der er beständig angefüllet, berühmt ist, die man sonst für mephitischen Dunst hielt. Lichter verloschen darinn sogleich wie man einige Schritte hineingegangen war, wenn auch die Thüren offen blieben, dies beweist, daß sie ununterbrochen von allen Seiten ausströmen mußte. Herr Dzy, der diese Erscheinug schon bekannt gemacht hat, und der so artig war, mich auf dieser kleinen Reise zu begleiten, hatte mir gerathen, mich nicht zu tief hinein zu wagen. Da ich aber alles selbst sehen und selbst erfahren wollte, und zwar zu einer Zeit, wo die Kenntniß der Luftarten noch keine große Fortschritte ge-

macht hatte, ich spreche von den Jahren 1765 und 1772, so war ich verwegen genug, diesen Rath nicht zu achten, und in weniger denn einer Minute verlor ich fast alles Bewustseyn, und fiel in Ohnmacht. Dieser Tag war, wie der Gärtner sich ausdrückte, ein schlimmer Tag, man muß nämlich wissen, daß an gewissen Tagen der Keller mehr mit Luftsäure angefüllet ist, wie gewöhnlich, und dieser, ein sehr düstrer Tag, war einer davon; ohngeachtet der schädlichen Eigenschaften dieser Luft, war der Keller mit Weintonnen angefüllt, und der Wein hält sich hier besser, als in vielen andern Kellern, ja er nimmt an Güte zu, was man allein dem Einfluß dieser Luft zuschreiben muß, die, wie man jetzt weiß, die Gährung verhindert, und umgeschlagene Weine bis auf einen gewissen Grad wieder verbessert, die nur dadurch verderben, daß sie einen Theil dieses Grundstofs verlieren. Herr Ozy hat schon bemerkt, daß fixes oder Mineral-Alkali in einer gehörigen Menge Wasser aufgelöst, sich in diesem Keller in sehr kurzer Zeit krystallisirte, was, wie bekannt ist, daher kam daß diese Luftsäure sich mit dem Alkali verband; im Jahr 1765 aber war diese Wirkung eine ganz außerordentliche Erscheinung; und da Herr Ozy mich sie wollte sehen lassen, so hatte er ohngefähr ein halb Pfund reines festes Laugensalz mitgebracht, welches wir in sehr reinem Wasser von Roya auflösten, und in einer Schaale in den Keller stellten, wo wir es nach drey Tagen in schönen durchscheinenden Krystallen angeschos-

geschossen fanden, die unförmlichen und unordentlich angeschossenen Glaubers-Salz-Krystallen, ziemlich ähnlich waren. Da alles in der Schaale trocken war, so brachten wir sie, bloß mit einem leinenen Tuch bedeckt, nach Clermont. Als wir bey H. Ozy angekommen waren, machten wir einige Versuche mit diesem Alkali um seine besondere Eigenschaften zu erfahren. Diese Versuche lehrten uns, daß die Luftsäure sich im Uebermaaß mit dem Alkali verbinden kann, und daß nur in diesem Zustand das fixe Laugensalz sich in festen und bleibenden Krystallen krystallisirt, und sich so lange man will, so erhält, wenn es nur in einem verstopften Glase verwahrt wird.

Das Gebürge Gergovia, wie es Cesar in seinen Commentaren nennt, ist ein großer vulkanischer Berg, der sich in Gestalt eines Zuckerhutes, gegen Mittag vor Clermont, zeigt. Dieser Berg ist gemeiniglich ein Gegenstand der Neugierde der Reisenden, dort versetzt man sich in jene Tage der Vorzeit, um sich an Auvergnes Unglück zu erinnern; denn hier erstarb endlich ihre Freyheit, die sie so lange gegen die Römer behauptet hatten; die Steine, die man hier sieht, bezeichnen ihr Unglück und ihre Standhaftigkeit, denn die Anordnung dieser Steine, zeigt von welchem Nutzen sie waren.*) Es sind

*) Es ist ein Irrthum von Piganiol de la Force und andere Geographen zu glauben, daß Clermont vormals auf diesem Berge gestanden. Außer daß die

lauter Lava-Steine, aber in keinem fand ich Zeoliten, wie H. Pasumot angiebt, sondern nur in den aschgrauen Krusten, die an einigen Stellen diesen Berg, wie so viele andere dieser Gegend bedecken, kleine Stücken Kalkspath, die dem Strahlgyps ziemlich ähnlich waren, und sich im Scheidewasser völlig auflösten; ich werde hiervon weitläuftiger sprechen, bey Beschreibung der Gegend von Vie-le-Comte, wo diese Materie sich weit häufiger findet.

Von hier gingen wir nach Clermont wieder zurück, und begaben uns auf die große Straße, die nach der Brücke des Schlosses führt, das auf der Allyer selbst liegt. Wir hielten uns an dem kleinen vulkanischen Bergen auf, das wegen seiner Bergpechquelle sehr bekannt ist. Es ist dies eine Quelle von kaltem Wasser, das diese Materie bey sich führt, die anfangs ganz flüßig ist, und sich nach und nach, indem sie ihre flüchtigen Theile verliehrt, verdickt, so daß sie in einigen Tagen zu einer zähen Masse wird, die dem

die Fläche dieses Berges nicht groß genung ist, um eine etwas beträchtliche Stadt darauf zu erbauen, so würde man hier an allen Bequemlichkeiten des Lebens Mangel leiden, vorzüglich an Wasser, das doch so wesentlich zum Leben der Menschen ist. Wahrscheinlicher ist es, daß hier eine Art von Fort, oder befestigtem Lager gewesen, wohin sich die Einwohner von Clermont, bey dem Einfall der Römer geflüchtet.

dem Pech ähnlich ist.*) Dieses Wasser führt auch kleine runde Stückchen Glas bey sich, die wie Perlen aussehn. Außer der Sonderbarkeit dieser Quelle, von der man seit langer Zeit weiß, daß sie sich immer gleich geblieben, wird es gleich schwer zu begreifen, wie hierher ein kleiner Berg von vulkanischen Steinen, oder Laven kommt, denn er ist weit entfernt von jedem Berge, der ihn hätte hervorbringen können; zwar sieht man queer über den Weg eine Schichte Lava, die sich rechts hinaus erstreckt, und mit der Oberfläche des Erdbodens gleichförmig erhebt, was muthmaßen läßt, daß der Berg, der diesen erzeugt hat, auf dieser Seite gewesen seyn müsse.

Von hier wendete ich mich rechts, nach dem Dorfe Lampdes, wo die zu Erde gewordne Lava eine sehr dicke und fruchtbare Schichte ausmacht. Von hier bestieg ich den sehr hohen Berg, an den von der andern Seite eines der größten Dörfer von Nieder-Auvergne stößt, welches Cornon

 heißt

*) Dieses Harz ist der Gegenstand einer sehr guten Abhandluug des H. Ozy, die er in der öffentlichen Versammlung der Akademie von Clermont vorgelesen hat. Diese Abhandlung ist unbekannt geblieben, wie so viele andere unserer Akademien in den Provinzen, die aus Mangel an Publizität, nicht bekannt werden. Der Herausgeber dieses Journals hatte beym Anfang desselben, diese Gesellschaften eingeladen, ihm ihre Abhandlungen zu schicken, um sie nach und nach in diesem Journal einzurücken, aber diese Einladung ist fruchtlos gewesen.

heißt. Auf diesen Wege sahe ich viele kleine Kalksteinschichten, die matt und weislich waren, und jetzt sah ich ein, wovon der Boden hier so fruchtbar war. In der Masse dieses Steins fand ich keine Muscheln oder Madreporen; diese Art Stein ist mergelartig, d. h. er enthält einen Antheil Thon, wie alle in Nieder-Auvergne; er schien mir von einem großen Alter, und von derselben Art zu seyn, wie der, der durch das vulkanische Feuer geschmolzen worden, und wahrscheinlich die verglaste Materie gebildet hat, die sich in der Lava zeiget, oder der die gleichartigen Basalt-Steine bildet, auf die ich in der Folge zurückkommen werde.

Die Spitze des Berges von Cornon ist mit keinen Basaltsteinen besetzt, sie scheint hier zerstört zu seyn, denn man sieht nichts als granditchte Puzzolanerde die ganz unfruchtbar ist. Ich führe diesen Berg als ein Beyspiel aus so vielen ähnlichen in Nieder-Auvergne an, die nämlich von großem Alter sind und auf Granit ruhen, der sich jedoch erst in einer großen Tiefe findet, und den man erst im Grunde des Bettes der Allier zu sehen bekommt, die unter diesem Berge gegen Osten fließt. Von hier geht man, wenn man wieder auf die große Strasse, die durch das Thal von Limagne führt, kommen will, durch eine der fruchtbarsten Ebnen von Europa, sie ist augenscheinlich das Bett eines großen Sees, wo die Bäche von allen umherliegenden Bergen die feine verwitterte vulkanische Erde, und das was sie beym Hinüberströmen den vul-

kani-

kanischen Steinen raubten, absetzten; wenn man über diese Ebene hinweg und wieder auf der großen Landstrasse ist, so muß man sich zurück wieder ins Angesicht von Clermont, eine kleine halbe Meile von dieser Stadt begeben, um die größte Zusammenhäufung oder Ströme von Lava zu sehen, die es in Auvergne giebt. Diese Lava ist schwammicht und aschfarben, und so dick daß sie den Boden beträchtlich erhöht, und das in einem Umfang von 200 Toisen, in die Breite und in die Länge; man weiß den Ursprung dieses Stroms nicht, und muß glauben, daß der Berg oder die Berge die ihn hervorgebracht haben, nicht mehr existiren; dieser ganze mit den herrlichsten Weingärten bedeckte Boden, zeigt solche vulkanische Massen oder Felsen, die einer auf den andern gethürmt sind, und die erkaltet zu seyn scheinen, bevor sie Zeit hatten sich zu senken und weiter zu fließen, was muthmassen läßt, daß, als diese Laven ausgegossen wurden, dieser Theil von Auvergne unter Wasser war. Ich führe diesen Strom von schwammichter Lava noch als ein Beyspiel von so vielen andern an die sich in Limagne finden, und die ich bey Gelegenheit, ihrer Verschiedenheiten und Eigenheiten wegen, anführen werde.

Von hier bis nach Vaires, einem Dorf das in einem sehr angenehmen Grunde zwischen dem Berg von Montons und dem von Coran liegt, geht man über kleine Hügel, die von Lavaströmen oder Ueberresten von Bergen gebildet worden, und die wie der von dem ich eben ge-

sprochen habe', wo der Rechten, oder von Westen nach Osten streichen. Sie endigen sich einige Toisen von der Landstrasse. Diese Ströme sind mit verwitterter Erde bedeckt, und man wird sie nur gewahr, in so fern man ihre Richtung untersucht, und von Zeit zu Zeit Steine hervorspringen sieht.

Der Berg auf dem das große Dorf Montons liegt, hat nichts merkwürdigers, und ist durchaus von derselben Beschaffenheit als der von Cornon, wir wollen uns also mit dem von Coran beschäftigen, der der schönste, reichhaltigste und einer der größten von Nieder-Auvergne ist. Dieser große Berg, der ohngefähr 2 $\frac{1}{2}$ Meile im Umfange hat, ist ganz am Bette der Allier und besteht augenscheinlich aus Granitgrund, den man am Ufer des Flusses deutlich sehen kann. Um zu dieser Basis zu kommen, geht man durch Vaires, und durch den seiner Fruchtbarkeit wegen bewundernswürdigen Grund, wo sich die Moore von Vaires finden, einem der schönsten und reichsten Dörfer in Auvergne, berühmt seiner vortreflichen Renetten wegen, die die Märkte von Paris versorgen.

Sobald als man an das Ufer der Allier kommt, sieht man gleich eine waagrechte Bank von Granit, der angeflötzt ist und auf dem ursprünglichen aufsitzt, welcher das ganze Bette des Flusses ausmacht; die Bank, welche man sich weit unter den Weinbergen und dem Berge von Coran verlängern sieht, hat eine Höhe von 10 bis 15 Fuß; es entspringen aus ihr zwey

Haupt-

Hauptquellen von mineralischem Wasser, bey denen wir uns einen Augenblick aufhalten wollen. Die erste dieser Quellen ist ziemlich nahe an der Basis des Berges von Coran, und führt den Namen der Trommel von Vaires, weil man sonst das Wasser im Felsen brausen hörte, was jetzt nicht mehr statt findet, da ein Theil des Wassers nicht mehr durch dieselbe Oefnung hervorkommt, sondern sich andere Ausgänge hin und wieder in den Spalten und Rissen des Felsen gesucht hat; ich zählte deren sieben. Sie machen sich durch den ackerartigen und kalkartigen Absatz kenntlich, den sie am Felsen während ihres Laufes fallen lassen; dies zeigt schon deutlich wie sehr mineralisch diese Wässer sind. Zwölf Pfund von diesem Wasser gaben mir 2 ½ Quentchen absorbirende Erde, ein halbes Quentchen Kochsalz, und ein Quentchen ziemlich weißes Mineralalkali. Dieses Wasser wird von den Galläpfeln roth gefärbt, wie gewöhnlicher rother Wein, und ich schätzte den Eisengehalt auf ein Viertheil Gran in der Pinte. Die andere weit beträchtlichere Quelle, kommt von unten nach oben, auf einer graden Oberfläche ohngefähr 100 Toisen tiefer in einen Weinberg. Der Absatz den diese Quelle hier macht, ist so beträchtlich, daß er schon einen kleinen Berg ausmacht von 1 1/2 Toise im Durchmesser, durch den man das Wasser aus verschiedenen Oefnungen, die es sich noch erhalten hat, heraus seigern sieht. Dieses Wasser ist einige Grad wärmer als lauwarm; wenn

man auf dem kleinen Berg herumgeht, fühlt man Wärme unter den Füßen, und die geistige Luft steigt in solcher Menge empor, daß sie die Nase kützelt, ohngefähr als wenn man in einer Weinkelter wäre wo der Most in Gährung ist. Eine gleiche Menge wie von obigem Wasser, gab mir 3 Quentchen absorbirende Erde, 1 Quentchen sehr schönes Kochsalz, und 1/2 halbes Quentchen Mineralalkali; es ist unmöglich ein reicheres Mineralwasser als dies ist, zu finden.

Nach Untersuchung dieser Wasser, kehrte ich zurück und verfolgte die Granit-Bank bis an den Fuß des Berges von Coran. Mein Bruder, der mich begleitete, machte mich auf eine Art nadelförmigen Kalkspath aufmerksam, der, völlig dem gelblichen Gyps glich, er fand sich etwas über der ersten Quelle von der wir gesprochen haben. Aus einer der Spalten des Felsen nahm ich ein schönes Stück von diesem Spath, daß in Vergleichung der andern Spathe dieser Art, so schwer und dicht war, daß ich es für ganz etwas anders hielt; aber ein Stück das sich in Scheidewasser völlig auflöste, und durch Vitriolsäure als Gyps niederschlagen ließ, zeigte mir was es war, nämlich ein Kalkspath, der aber durch sein Gewebe und äußere Gestalt von den andern sehr verschieden ist.*)

Neben

*) Es ist merkwürdig, daß der allgemeine Charakter der Kalkspathe in Auvergne, ist, nadelförmig und von gelblicher Farbe zu seyn. Wir werden Gelegenheit haben andere zu sehen, deren Nadeln rosenförmig geordnet sind, oder, vom Mittelpunkt nach dem

Neben dieser kalkartigen Materie fand sich eine andere von derselben Natur, aber unrein, erdig, von derselben Farbe, auf der schwarzes trocknes und glänzendes Harz saß, das auf glühende Kohlen gelegt, keinen unangenehmen Geruch verbreitete.

Bey Gelegenheit der angeflötzten Granit-Bank, die waagrecht in mehrere Schichten getheilt war, merke ich an, daß sie nicht die einzige längst der Ufer der Allyer ist; man sieht eine in Rücksicht auf die Dicke noch weit beträchtlichere, gegen über dem Schloß von Chadieu, eine halbe Meile höher; sie ist an manchen Stellen mehr als 30 Fuß mächtig. Uebrigens kann ich sagen, daß dieses Gestein dem ursprünglichen und allgemein herrschenden dieser Provinz ähnlich ist, es ist grau, und scheint nur aus zwey Arten Quarz, einer grauen und einer weißen, zusammengesetzt zu seyn.

Die ersten Schritte die wir thaten, um den Berg von Coran zu besteigen, ließen uns sogleich die alten weißen Kalk- und Mergelerden erblicken, die ehemals allein diesen ganzen Berg bildeten, bevor nämlich das vulkanische Feuer einen großen Theil davon in Laven verwandelte; so wie wir höher stiegen, verlohr sich diese Erde, und ohngefähr

dem Umkreis zu, auseinandergehend, und die dadurch dem Zeolith sehr ähnlich sehn, mit dem ich sie beym ersten Anblick verwechselte; ein neuer Beweis, daß man nicht von der Bildung auf die Natur der Körper schließen müsse.

gefähr 200 Toisen höher befanden wir uns gänzlich auf dem vulkanischen Theil, der ganz mit Basaltsteinen, von cylindrischer, runder und anderer Gestalt bedeckt war, die über einander gehäuft sind, mit dazwischen liegender fetter schwarzer Erde, die aus der Verwitterung dieser Steine entstanden ist. Je mehr wir uns dem Dorfe Coran näherten, welches grade unter dem obersten Theil dieses Berges, gegen Osten liegt, um so deutlicher sahen wir das schöne Schauspiel von Basalten, die einer an den andern wie Orgelpfeifen angereihet stehen, und eine Art von Gesimse von 40 bis 50 Fuß Höhe bilden. Diese Basalt-Reihe ist aber doch noch nicht die regelmäßigste die man auf den Bergen von Auvergne zu sehen bekommt, wir werden Gelegenheit haben, andere zu sehen, die weit schöner sind, aber auch welche die nicht so schön wie diese sind. Man sieht hier zerbrochne oder herausgerissene Säulen, und andere, die sehr gut in einander eingefaßt sind; die einen sind grade, andere geneigt, und bilden rechts und links geneigte Strecken.

Das öftere Einfallen in dieser Basaltmauer hat die Oberfläche dieses Berges, und wahrscheinlich bis in eine große Tiefe, bedeckt, dies läßt mnthmassen, daß sie sonst von weit größerer Ausdehnung gewesen als jetzt, und daß dieser vulkanische Berg von großem Alter ist. Wenn man dieses Dorf betrachtet, daß ganz aus Bruchsteinen der Basalt-Pfeiler erbaut ist, so erstaunt man über die Dreistigkeit der Menschen,

die

die unter diesem Gesimse, das alle Augenblicke sie zu zerschmetter droht, ihre Wohnungen sich bauen; an diesem Ort aber ist eine Art von abhängiger Ebene, wohin das Wasser, als nach dem niedrigsten Theil, zusammenfließt; dies konnte wohl die Eigenthümer der Weinberge, die diesen schönen Berg bedecken, bewegen, sich hier niederzulassen.

Nach diesen Betrachtungen kamen wir durch einen sehr bequemen Fußsteig, der treppenförmig auf den Basaltsteinen gebahnt ist, auf die Spitze des Berges. Jetzt hatten wir eine Aussicht, von einer der größten und schönsten Berg-Flächen, die es auf irgend einem Berge in Auvergne giebt, über den ganzen Grund von Limagne, obgleich dieser Berg nicht einer von den höchsten in diesem Theil von Auvergne ist. Diese Platte des Berges hat ohngefähr eine halbe Meile im Umfang, indessen kann man wohl denken, daß sie nicht vollkommen eben seyn kann, da Kraters hier gewesen seyn müssen, die rechts und links beträchtliche Anhäufungen bilden mußten. In der That sieht man auch mehr oder weniger beträchtliche Erhöhungen, die diese Platte sehr uneben machen, und aus Laven in lauter kleinen Steinen von verschiedener Gestalt bestehen, und um mehrere Toisen höher sind, als die Säulen von denen wir eben gesprochen haben. Diese einzelnen Steine, waren leicht wegzunehmen und in Haufen zu sammlen, wodurch der Boden frey wurde, den man jetzt bearbeitet, etwas seltnes und außerordentliches

auf

auf solchen Bergen. Die Erde, die sich hier findet ist aus den verwitterten Steinen entstanden, und wird sich also immer noch vermehren, und dieser Boden wird wahrscheinlich von Tage zu Tage fruchtbarer werden. In den niedrigen Stellen dieser Platte, finden sich, wegen dieser fetten Erde und vermuthlich auch wegen der genauen Verbindung der Basaltsäulen die darunter sind, Ansammlungen von Wasser oder Sümpfe, die nur bey der größten Sonnenhitze völlig austrocknen. Ich betrachtete alle diese Gegenstände, ohngeachtet der großen Sonnenhitze, vor der man sich, da hier kein Baum ist, nicht im geringsten schützen kann, als mein Bruder, ungeduldig mir eine der wichtigsten Entdeckungen zu zeigen, die er auf den Bergen seiner Gegend gemacht hatte, mich schnell nach der Süd-Seite dieser Platte beynahe an ihren Rand führte, um mir einen noch sehr neuen Krater zu zeigen: dieser Krater ist ohngefähr 27 Fuß breit, und doppelt so lang, er ist etwas rund und scheint sich nach unten zu trichterförmig zu verengern. Seine Wände, die man 5 bis 8 Fuß hoch sieht, bestehen aus ausgebrannter schwammichter und von oben nach unten abgetropfter Lava, die wie eine Materie aussieht, welche im Fluß war und ehe sie fiel, erstarrte. Auf einer der Seiten gegen Mittag, sieht man auch den Rest seines letzten Auswurfs, der ohne Zweifel, größtentheils am Rande des Berges stehen geblieben. Er besteht größtentheils aus glänzenden Schörl von einer schönen Schwärze, der sich leicht in

regelmäßige Krystallen theilt, die eine oktaëdrische Gestalt haben. An den Stellen wo sie aneinander gesessen haben, sind sie mit rothen Ocher verunreiniget. Da dies das schönste vulkanische Produkt war, das ich in Auvergne gesehen hatte, so würde ich meine Taschen gänzlich damit angefüllet haben, wenn die Sonnenhitze und der Hunger uns nicht genöthiget hätten, schnell von dem Berge herabzusteigen. Wir verfolgten indessen doch so viel wir konnten die Spuren der Ströme dieses kleinen Vulkans in dem steilsten und beschwerlichsten Fußsteige, den man nur klettern kann.

Wenn man so wie ich, fast alle Ueberreste von Spuren vulkanischer Kraters auf den Bergen von Auvergne, gesehen hat, so muß man diesen für den neuesten von allen erkennen, und hierinn ist die Beobachtung meines Bruders wirklich wichtig. Aus eben dem Grund, kann man ihm keine der Epochen bestimmen, in welchen die andern in Thätigkeit waren, Vulkane, die man für die ältesten in der Welt halten muß, wenn man auf ihren Zustand von Alterthum Acht giebt, und auf das Stillschweigen der ältesten Schriftsteller, die gar nicht ihr Daseyn gekannt zu haben scheinen. Dieser scheint auch nicht mit dem oder denen gleichzeitig existirt zu haben, die die unermeßliche Spitze dieses Berges hervorgebracht haben, weil weiter kein Krater existirt. Man kann ihn nur als einen kleinen Vulkan spätern Ursprungs betrachten, von der Art wie man sie auf dem Aetna und andern

vulkanischen Bergen findet, die zu verlöschen anfangen. Hier aber entsteht eine nicht kleine Schwierigkeit, nämlich zu erklären, wie dieser kleine Vulkan unterhalten werden konnte, da die Ursache, die die andern unterhielt, längst vernichtet war. Denn man muß die Ursache dieser Feuer nicht in den Kiesen und andern Materien suchen, die brennbare Stoffe enthalten, einer so erbärmlichen Ursache so großer und fortdaurender Wirkungen, daß der bloße Gedanke schon, von der äußersten Unwissenheit und Einfalt der Chemisten zeigt, die ihn ausgeheckt haben. Man muß die Ursache in einer allgemeiner verbreiteten, häufigern, und fortdaurendern Materie suchen; und von allen Materien ist, wie ich schon anderwärts gezeigt habe, nur das Wasser, daß man als diese Ursache ansehn kann. Auch sieht man, daß in dem Maaß als das Meer sich zurückzieht, und die Länder austrocknen, die Vulkane verlöschen. Es scheint mir also, daß ich die Ursache der Fortdauer dieses Vulkans, in einem See gefunden habe, der noch in dem tiefsten Theil dieser Platte existirt, der wahrscheinlich die Stelle eines ehemaligen, vielleicht des Haupt-Kraters dieses Berges ausfüllt. Dieses Wasser konnte leicht in den Heerd dieses kleinen Vulkans eindringen, und seine Wirkung unterhalten, während er noch durch das Feuer der alten Vulkane des Berges erhitzt, und also im Stande war das Wasser so wie es hineindrang in Dunst zu verwandeln. Auf die Art kann man die Ursache der kleinen Vulkane

auf

auf dem Aetna und auf den Bergen der Cordillieras erklären, durch das Schneewasser nämlich, und die Wasserbehälter die sich dort finden.

Zweyte Reise.

Den Anfang unserer Reise machten wir durch das Thal von Talendres und Saint-Amand, indem wir gegen den Strom eines kleinen Flusses, der hier fließt um sich in die Allyer zu stürzen, hinangingen. Dieses schöne Thal erscheint außerordentlich fruchtbar, bis man den Anfang des Lavastroms erreicht, der der größte ist den man in den Thälern von Auvergne zu sehen bekommt. Man findet ihn einige 100 Toisen unter Talendres. Dieses Dorf ist darauf gebauet; und von da fängt man an, wie auf einen Haufen über einandergethürmter Steine hinaufzusteigen. Man sieht hier beträchtliche Mengen schwammichter Lava, und hin und wieder röthliche Asche dazwischen gemischt; die Schlacken selbst sind röthlich und verkalkt, und scheinen im Sieden erstarrt zu seyn. Sobald ich durch Talendres hindurch war, maaß ich an einigen Stellen mehr den 15 Fuß Dicke in dem Lavastrom, und ich bemerkte, daß sie, je näher ich gegen Saint-Amand kam, immer dicker wurde. Diese Stadt ist gleichfalls darauf gebaut. Von hier bis Saint-Satürnin, einem Dorfe eine Viertelmeile höher, wird der Lavastrom so dick, daß er mehr als 30 Fuß zu messen scheint; allenthalben sieht man die Lava schwammicht, ungleich, höckrich, und mit einem

Wort so wie einen Strom von Schlacken, der mit Wasser oder im Wasser fließt, und der, so wie das Wasser verdunstet, erstarrt. Man unterscheidet hier Stücke die nur halb geschmolzen sind, und andere, die nur wenig Veränderung erlitten. Wenn man diesen oder diese Ströme, denn es können wohl mehrere über einander seyn, siehet, so muß man glauben, daß sie auf ihrem Lauf alles mit sich fortgerissen haben müssen. — Was noch weit sonderbareres, ist, daß diese Lavabank bey weiten nicht die ganze Breite dieses Thals ausfüllt; sie steht von beyden Seiten wie eine Mauer, vorzüglich auf der Seite von Saint-Satürnin, wo man zur Linken, unter dem großen Berge von Saint-Sans-Doux, mehr als 40 Fuß Tiefe hat, um den Grund des Flusses zu erreichen, und dann ist man noch nicht auf dem Granit. Die Lavamasse erhebt sich noch weit stärker an dem Ort selbst wo Saint-Satürnin liegt, sie bildet da einen großen Höcker, und man kann dieses Dorf als auf die ungeheurste Lavamasse, nicht nur in Auvergne, sondern vielleicht in Europa, gebaut betrachten. Obgleich diese Lava sehr ungleich ist, so ist sie nichts desto weniger sehr hart, so daß das Abreiben ihrer Ungleichheiten sehr schwer ist. Man hat einen beschwerlichen Weg über diesen monströsen Boden, und des Nachts darf man sich, ohne Gefahr zu fallen, hieher nicht wagen; die Glätte der hervorragenden Höcker vermehrt noch die Beschwerlichkeit, und Saint-Satürnin ist in der Rücksicht der unange-

genehmste der bewohnten Oerter in Nieder-Auvergne.

Von allen vulkanischen Bergen, die man bey Saint-Satürnin sieht, kann man nur die ungeheure Gebürgsmasse, die wir vorher genannt haben, für den Stammort der ungeheuren Menge Lava ansehn; da diese aber von der Seite lieget, so kann sie den Strom nicht grade dezu, wie er jetzt ist, ausgegossen haben. Bey mehrerm Nachdenken hat man Grund zu glauben, daß dieser Strom aus einer großen Entfernung kommt, und zwar aus den Bergen die über oder von der Seite von Aulon sind, von denen wir gleich sprechen werden, sie beherrschen dieses Thal von Westen, d. h. in grader Linie, ob man gleich an dem steilen Abhang, der dieses Thal begrenzt, und der gleichsam einen großen Damm oberhalb Saint-Satürnin bildet, nur den Granit allein findet. Uebrigens, ist dies nicht der einzige Ort, wo es schwer ist den Ursprung der Lavaströme zu erklären. Es giebt noch zwey andere große Haupt-Thäler in Limagne deren Richtung dieselbe ist, nicht weit von diesem, ich meine das von Champagne, und das von Saint-Floret, oder von Saint-Cirgue, und die noch besser als die Abflüsse der Berg-Gruppe des Mont d'Or können betrachtet werden, da sie ihm näher liegen; in diesen Thälern, sage ich, findet man Lavaströme, deren Ursprung eben so schwer zu erklären ist, wenn man nicht annimmt, daß sie gradezu vom Mont d'Or gekommen.

Nachdem wir uns zu Saint-Satürnin ausgeruht hatten, machten wir uns auf den Weg nach Aulon, einem Dorf das eine und eine halbe Meile von hier entfernt ist; an diesem Ort pflegen sich gemeiniglich diejenigen, die den Mont d'Or besteigen, auszuruhen. Eine kleine Viertheil Meile von Saint-Satürnin, hatten wir den ersten Absatz von Granit, der sich grade wie eine Mauer zeigt. Drauf zieht sich das Thal links und führt nach einem beträchtlichen Weiler, der Chainee heißt, und in einem Grunde liegt, wo sich noch viele basaltartige Lava findet, die aber nur hin und her zerstreut ist, und die wahrscheinlich mit dem Strom, von dem wir eben gesprochen haben, einerley Ursprung hat. Es scheint unzweifelhaft, daß diese Laven von der Höhe des Berges von Saint-Sans-Doux gekommen, weil man an den Wänden des Berges noch fortlaufende Spuren findet.

Man muß glauben, daß der steile Abhang des Felsen, von dem wir eben gesprochen haben, der Lava nicht erlaubt hat, hier stille zu stehen, und daß sie also gleich schnell in das Thal geflossen, das wir eben verlassen haben. Einige geschlängelte Adern, aus zweyerley Quarz, grauem und weißem, mit etwas eingemischten Glimmer, die wir in diesem Felsen sahn, zogen unsere Aufmerksamkeit auf sich, da wir keine vulkanische Produkte mehr zu betrachten hatten; wir fanden hier einen grauen Schwerspath, in einzelnen halbdurchsichtigen Krystallen, wie man

ihn

ihn gemeiniglich im Granit in Auvergne findet. Wir fanden auch welchen der schmutzig-violet war. Die Unregelmäßigkeit dieser Adern, und dieser einzelne Spath, der darinn war, zeigten mir, daß hier kein Metall zu suchen wäre, sonst ist der grobkörnige Granit, wie dieser hier, schon an sich in diesem Betracht ein schlimmes Zeichen.

Aulon liegt an dem Fuß eines vulkanischen Berges von konischer Gestalt, der ganz mit basaltischer Lava bedeckt ist, die sehr gleich, hart und dicht ist. Es findet sich blauliche darunter, und auch sehr regelmäßige Säulen. Das ganze Dorf ist davon erbaut, und man bewundert, Stücke von Säulen mit etwas Aehnlichem von Kapitälern oben auf, in den Mauern. Die flachen oder schiefartigen Laven dienen zu Treppen und zum Decken der Häuser. Von hier geht man nach dem Mont-d'Or beständig auf Laven, bis man auf den Fleck kommt, wo sie von Vieh-Weiden verdeckt wird. In dieser Stellung ist das Gesicht gänzlich mit dem herrlichen Schauspiel der Berg-Gruppe des Mont-d'Or beschäftiget, der sich majestätisch vor einem erhebt, wo der Reisende immer glaubt die Spitze erreicht zu haben, aber seine Hofnung durch eine neue Erhöhung getäuscht sieht, die ihm einen neuen noch zu übersteigenden Berg zeigt. Obgleich nach der Angabe der Einwohner nur drey Meilen von Aulon auf den Mont-d'Or sind, so brachten wir doch mehr als sieben Stunden unterwegens zu. Es ist wahr daß der steile Ab-

hang den wir hinanklettern mußten, und die starke Sonnenhitze uns mehrere mal zwangen, uns auf dem Rasen auszuruhn, der hier so schön, so dicht ist, und eine so große Menge Kühe ernährt, und zu einer so großen Fabrike von Butter und Käse veranlaßt, daß er allein schon die Aufmerksamkeit der reisenden Naturforscher verdient. Unser Rasten war uns also doch nicht ganz unnütz für Naturgeschichte. Außer den vulkanischen Felsen, die wir an den Stellen bemerkten, die kahl von Rasen waren, betrachteten wir hier den Bärenfenchel, den Enzian, die Betonie, den weißen Nieswurz, die Berg-Ranunkel; lauter Pflanzen die die Kühe sorgfältig meiden, und die also in weit beträchtlicherer Menge dastehen als alle übrige. Unser letzter Ruheplatz war am Fuße des Kreuzes Morand, so heißt die stärkste Anhöhe über die man muß, wenn man nach dem Mont d'Or will. Sie ist zwischen zwey Bergen von Gestalt wie Zuckerhüte. Diese Anhöhe, die sehr groß ist, scheint von Auswürfen dieser beyden Berge entstanden, und vorher ein tiefes Thal gewesen zu seyn, daß bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser angefüllet war. Hier geschieht die Trennung der Wässer, die nach Limagne in Auvergne, und derer die nach dem Limousin fließen, und den Anfang der Dordogne bilden. Sobald man oben auf der Anhöhe ist findet man einen Abhang im entgegengesetzten Sinn von dem, den wir eben verlassen haben; dieser Abhang wird allmählich so steil, daß die Wässer mit

großer

großer Gewalt fließen um sich in einen Abgrund zu stürzen, der in den sehr leicht brüchigen vulkanischen Massen gebildet ist, nämlich den Puzzolanerden, die das Wasser sehr leicht fortreißt. Auf die Art kann man leicht die Bildung aller Abgründe erklären, die man gewöhnlich in dieser Gruppe von Bergen findet, nicht weniger auch die der Spaltungen die man auf allen Seiten sieht, weiter des tiefen Thals der Bäder des Mont d'Or, und desjenigen, wodurch die Dordogne fließt.

Diese Erhöhung wird immer schmäler je mehr sie sich dem Abgrund nähert, und da das Wasser der sicherste Führer ist, den man zu gewissen Zeiten haben kann, wo der Fußsteig nicht kennbar ist, so muß man sich hüten, ihm bis ans Ende zu folgen, weil man Gefahr liefe, mit ihm zugleich in den Abgrund hinabzustürzen, wo kein Fußsteig ist, noch seyn kann, muß man sich rechts halten; sodann findet man einen sehr abhängigen Weg, der durch ein Holz von alten Fichten führt. Dieser Weg, der seines schnellen Abhangs wegen sich bald verschlimmert, ist auf der Seite eines andern Berges, der einer der größten in der Gruppe des Mont-d'Or ist, den man nicht recht sehen kann, bis man völlig unten in dem erwähnten Abgrunde ist.

Die Risse, die man von Zeit zu Zeit in diesem Berge zwischen den Fichten sieht, und die, die man am Fuß des Berges und von da bis zu den Bädern und allenthalben in den Abhängen

dieser Berge findet, zeigen eine weisliche grandichte Puzzolan-Erde, in der man zuweilen feinere Theile entdeckt; die man für einen guten Trippel halten kann. Man sieht jetzt, daß diejenigen vulkanischen Steine, die vollkommen geflossen sind, oder durchgeschmolzen gewesen, oben auf liegen, und daß die andern Steine darinn zerstreut sind. Hier sieht man nicht mehr die schwarzen, dichten, säulenförmigen und gleichartigen Basaltsteine, wie in Limagne. Kein Berg der Gruppe des Mont d'Or hat solche Reihen von Säulen wie die Berge von Limagnes.

Der größte Theil der Steine die man hier sieht, sind nichts als Granite, und halbgeschmolzene Schlacken. Einige dieser Steine sind so wenig verändert, daß man sie gleich für das erkennt, was sie gewesen sind. In einigen sieht man die Quarztheile nur zerschüttert, und also geneigt in Pulver zu zerfallen. In andern sieht man das Glas vom Feldspath. Der Grund dieser Steine ist insgemein aschgrau, so daß die Theile von denen wir sprechen, vortreflich hervorspringen, darunter sind noch Arten von Granit. Der Grund aller dieser Thäler bietet eine Mannichfaltigkeit solcher Steine dar, auch Granit in seinem natürlichen Zustand, wie wir in der Folge sehen werden.

Wenn man sich links gewendet hat, und in das Thal hineingegangen ist, wo die Bäder sind, und das von Süden nach Norden streicht, so

hat

hat man den angenehmsten Anblick, den man in diesen Bergen haben kann, ein großes Thal dessen Grund eben ist, und daß sich eine halbe Meile nach Süden in die besondere Berggruppe endiget, die eigentlich den Namen Mont-d'Or hat. Von dieser Gruppe kommen die Wässer herab, die dieses Thal durchschnitten haben und noch durchschneiden, und sich am Rande desselben hinschlängeln. Der Schnee, welcher diese Berge den größten Theil des Jahres bedeckt, giebt diesem Thal das erste und häufigste Wasser. Das übrige was rechts und links herabkommt, vergrößert bald den Haupt-Aen der Dordogne, der nicht so schnell als die übrigen fließt, weil der Grund dieses Thals weit weniger abhängig ist, und diese Ebene ist Ursache, daß es sich mehr ausbreitet, als es die Bewohner des Mont-d'Or wünschen.

Das Dorf der Bäder liegt links, wenn man gegen den Strom des Flusses hinansteigt, an die sehr schrofe Seite angelehnt, aus der die Mineralwasser häufig hervorbrudeln. Da ich auf meinen vorhergehenden Reisen nach dem Mont-d'Or auf dieser Seite in einer Höhe von 6 bis 7 Fuß, eine sehr merkwürdige Lavabank gesehen hatte, so machte ich mich jetzt gleich auf, sie zu untersuchen; ich fand, daß sie in ihrem Lauf sich nach der obersten Fläche dieses Abhangs richtete, d. h. von Süden nach Norden ging, so wie die, die ihr an der andern Seite des Thals gegen über ist, die auch ihren Ursprung in der Gruppe des Mont-d'Or hat, und auch

nur ein Anhang von ihr ist. Ich folgte dieser, indem ich gegen sie hinan gegen die Berge des Mont-d'Or stieg, und untersuchte, im Vorbeygehn, den berühmten Wasserfall, der sich in einen selbstgegrabnen Abgrund stürzt. Die feste Bank über die die Wässer, die von den Bergen, welche die große Ebne auf der Abend Seite beherrschen, herabkommen, ist es, die diesen Fall verursacht, und das Wasser senkrecht zu fallen nöthiget; ohne sie würde das Wasser, welches keinen Widerstand gefunden hätte, längst schon den Boden mehr ausgehöhlt haben, und also nicht mehr so fallen. Auch ist die Oberfläche der Bank die an einigen Stellen 30 Fuß dick seyn kann, unten durch das bloße Fallen und Anschlagen des Wassers ausgehöhlt. Hier und in einigen Arten wie Spalten des Felsens findet man das Spiegelerz in kleinen glatten glänzenden Blätchen, das unter dem Namen Spiegelerz vom Mont-d'Or bekannt ist, und das man für ein vermöge der mit ihm verbunden gewesenen Spiesglas-Theile, sublimirtes Eisen hält; uns aber schien es nichts weiter, als gewöhnliches geschmolzenes Eisenerz zu seyn, was geflossen ist, so wie die Materie, die die Lava-Bank ausmacht, und zwar ohne sich mit dieser zu vermischen, weil es verschiedner Natur ist.*)

Ueber

*) Ich habe dieses Eisen probirt, und gefunden, daß es ganz rein ist. Eine große Menge Salzsäure, die damit gekocht hat, hat eine große Menge davon aufgelöst, die mit Blutlauge niedergeschlagen,

einen

Ueber dieser Bank, und auch der Ebene, wo sich eine der besten Viehweiden in Auvergne findet, sieht man Haufen vulkanischer Steine, die die Oberfläche beträchtlich uneben machen. Je mehr man sich der Berggruppe des Mont-d'Or nähert, um so häufiger sieht man diese granitartigen Steine aufgethürmt, oder in die Risse hinein gerollt, die sich in der Erde finden, von der wir gesprochen haben.

Beynahe vor dem Dorfe der Bäder ist ein Berg, der senkrecht auf dem Grunde des Thales steht, und einen Theil des Abhangs ausmacht, den man, der Himmel weiß warum, den Kapuziner nennt.

Dieser Berg ist gar nicht das, was er von weiten scheint, weder in Absicht der Gestalt, noch seines Grundes. Wir haben eben gesagt, daß alle Berge unten nichts als Puzzolan-Erde und oben übereinander gehäufte Steine oder Felsen zeigen. Dieser unterscheidet sich dadurch, daß er von oben bis unten aus übereinander gethürmten Fels-Massen besteht. Diese Felsstücke sind übrigens wie die der andern Berge, nur mit Unterschiede, daß sie denen, die im Grunde des Thals zerstreut liegen, d. h. dem halbgeschmolzenen Granit etwas ähnlicher aussehn. Es ist schwer den Ursprung und die Ursache dieses sonder-

einen häufigen blauen Niederschlag gegeben hat. Dieses geschmolzene Eisen gab mit dem schwarzen Fluß, Glas und Borax einen König fast ohne allen Abgang und von gutem Eisen.

derbaren Berges einzusehn, zu erklären wie so viel Felsen von gleicher Natur an dem nämlichen Ort so zusammen gekommen, oder ob sie aus einer Ansammlung von Lava entstanden, die sich hier angehäuft hat. Der Weg zum Hinaufsteigen ist sehr steil, man wird aber dafür durch das Schattichte, und die angenehmen Ruheplätze, die man vorzüglich zwischen diesem Berge und dem Abhang an den er gleichsam angelehnt ist, findet, entschädiget. Es ist bey diesem Abhang wie bey dem andern, man kann von hier nach der Berggruppe des Mont-d'Or, und wohl noch mit weniger Schwierigkeit kommen. Man findet hier einen Weg gebahnt, den die Einwohner seiner Kürze wegen, von Mont-d'Or nach la Tour und andern unter der Gruppe liegenden Oertern zu nehmen pflegen.

Als ich von dieser Streiferey zurück war, suchte ich den Granit im Grunde des Thales zu entdecken, aber vergeblich. Ich sahe nun wohl ein, daß er tiefer unter den vulkanischen Producten liegen müsse, und da ich wußte, daß ich ihn weiter hin, in dem Thal, wo die Dordogne aus allen ihren ursprünglichen Aermen gebildet wird, das von Westen nach Osten läuft, finden würde, so beschloß ich diesem Thal bis an den Ort la Bourboule zu folgen, wo noch verschiedene Mineralwasser sind, die ich zu gleicher Zeit untersuchen wollte. Sogleich als ich hinkam, erkannte ich, daß ich die vulkanische Bedeckung verließ. Man rechnet 1 ½ Meile von den Bädern des Mont-d'Or nach la Bourboule; aber

aber kaum hatte ich eine Viertheil Meile gemacht, als ich schon im Grunde des Flusses Granitblöcke in ihrem natürlichen Zustande sah, die mit den vulkanischen Felsen untermischt waren. Jetzt war ich nur verlegen zu wissen, woher diese Steine kämen; denn mir war es einleuchtend, daß sie an dem Ort, wo ich sie fand, nicht losgerissen worden waren, weil der Grund des Flusses noch mit Laven bedeckt war; ich konnte also nichts anders denken, als daß diese Steine unter den hohen Bergen herabgekommen seyn müßten, von denen ich oben gesprochen habe, daß die schrecklichen Wasserfälle, von denen ich gleichfalls gesprochen habe, sie da losgerissen, ehe eben diese Wasserfälle, den Granitfels mit den vulkanischen Produkten bedeckt haben; dies führt in ein sehr entferntes Zeitalter, wenigstens hat man Ursach es zu glauben, wenn man die unermeßliche vulkanische Masse sieht, die das Grundgestein verhüllt.

Eine halbe Meile von la Bourboule, sahe ich den Granitfels völlig unbedeckt. Jetzt zweifelte ich nicht mehr, daß alle Flötz-Gebürge im Grunde auf diesem Theil der Erdkugel aufläge. Ich muß hier eine Bemerkung machen, die mir hier nicht am unrechten Ort zu seyn scheint; nämlich, wenn man diesen Bergen nicht mehr als 900 Fuß senkrechte Höhe von der Granit-Basis bis auf ihre Spitze giebt, und weniger kann man nicht annehmen, besonders wenn man vom Thal von Chambon der einen Seite, und vom Grund von la Tour und dem

Ort,

Ort von dem ich spreche, von der andern Seite, rechnet, so wird man finden, daß diese Masse vulkanischer Produkte, eine der größten ist die man sehen kann, nicht sowohl in Betracht dieser Höhe, die nichts in Vergleich mit dem Pic auf Teneriffa und dem Aetna, und so vielen andern vulkanischen Bergen ist, sondern seiner Ausdehnung wegen, wovon die drey von mir angegebenen Punkte, noch nicht als die Grenzpunkte dieser ungeheuren Masse, angenommen werden können, dies macht glauben, daß in dem Mittelpunkt dieser Masse einer der fürchterlichsten Vulkane in der Welt existirt haben müsse. Man kann sich gar keine andere Idee machen, wenn man die ungeheuren Lavaströme in die Thäler sich ergießen, herab nach Limagne kommen, und alle die Mengen Lava liefern sieht, die den Granit mehr als 20 Meilen im Umfange, rund herum um diesen Haufen vulkanischer Berge, bedecken, welche man als die Ueberbleibsel weit höherer Berge betrachten kann, die täglich durchs Wasser erniedrigt und zerstört werden, welches, wie wir gesagt haben, sie sehr leicht zerwühlt. Die Berge bestehen, wie wir gesehn haben, jetzt nur aus den Ueberresten des Granitfelsen, worinn das Feuer allmählich verloschen ist. Dies ist die Ursache, warum diese granitartigen Felsen keine vollkommne und gänzliche Schmelzung haben erleiden können. Die grandartigen, weißen Puzzolanerden sind nur Theilchen die man auch erhalten würde, wenn man den Granit mehrere male glühete und im

Was-

Wasser ablöschte. Sie entstehen mit einem Wort aus einem Granit, der weniger geschmolzen worden, als die Steine die mit ihm vermischt waren.

Nach diesem ist es auch leicht einzusehen, warum man in der Gruppe des Mont-d'Or, nicht die dichten, harten, schwarzen, gleichartigen Laven findet, die man Basalt nennt; denn es ist eben so einleuchtend, daß die Materie, die sie gebildet hat, von den erst geschmolzenen gewesen, und weit ausgeworfen worden, ehe die Arbeit des Vulkans den Granit-Fels oder die alte Erde erreichen können.

La Bourboule ist ein Dörfchen ganz am Ufer der Dordogne, und gehört zu dem Dorfe Murat, was oben auf dem Berge liegt. An dem Fuß dieses Berges, hinter dem Dörfchen von dem wir sprechen, sieht man nichts als schönen Granit-Fels, einer ist vorzüglich sehr hervorspringend, der sogleich meine Aufmerksamkeit auf sich zog; er ist sehr nahe bey dem Bade, und hinter dem Hauptgebäude des Dörfchens. Ich fand in diesem schönen Quarzkrystallen, mit Eisenerz vermischt, von koffeebrauner Farbe. Hier fand ich die schönsten Stücke Granit von Auvergne, aber doch mit wenig Glimmer. Sie bestehn vorzüglich aus dreyerley Sorten Quarz, nämlich gelben, weißen und grauen. Dieser Felsen aber der 5 bis 6 Toisen hoch und eben so breit ist, ist noch merkwürdiger wegen vier oder fünf Arten Mineral-Wasser, die daraus ent-

springen; alle diese Quellen führen ein salziges und von dem Luftstof, den sie gebunden halten, stechendes Wasser, der, da er nicht so in ihnen gebunden liegt wie in denen vom Mont d'Or und andern in Auvergne, ihnen einen wahrhaft säuerlichen Geschmack mittheilt. Diese Wässer kommen darinn dem Seltzer ziemlich gleich; sie sind aber salziger; in der That enthalten sie weit mehr Salz, und so wenig Eisen, daß sie von den Galläpfeln kaum gefärbt werden; sie sind überdies etwas über die Temperatur erwärmt. Ganz am Ufer des Flusses sieht man eine noch weit stärkere. Ueberhaupt ist dieser kleine Fleck so mit Mineral-Quellen versehn, daß sie die ganze Provinz versorgen könnten, wenn sie gehörig aufgefangen würden. Es giebt Gegenden wo das Salz sehr theuer ist, wo man gewiß die Quellen, von denen ich erst sprach, zur Gewinnung des Salzes anwenden würde; aber hier achtet man nicht einmal auf sie, zumal seitdem die Wässer vom Mont d'Or in so großen Ruf gekommen.

Das Bad von la Bourboule ist gänzlich verlassen, das Wasser quillt hier so häufig, daß man den Fuß nicht auf den Boden setzen kann, ohne ihn davon überströmen zu sehn. Der Wärmegrad dieses Wassers ist nicht sehr groß, und grade so wie er einem Bade angemessen ist; er übersteigt nicht 28° des Reaumürschen Thermometers. Der Geschmack dieses Wassers ist demjenigen der Wässer, von denen ich eben gesprochen habe, ohngefähr gleich; es färbt sich

mit

mit dem Galläpfeln nicht, und ist übrigens beträchtlich salzig. Zwölf Pfund von diesem Wasser gaben mir eine halbe Quente absorbirende Erde, gelbliches nach der Lauge schmeckendes Kochsalz 2 $\frac{1}{2}$ Quente, Mineralalkali eine halbe Quente.

Es ist hier eine bequeme Gelegenheit zu zeigen, daß die beständigen, mit einem Wort die wahren Mineralwasser, vorzüglich die warmen, alle aus dem ursprünglichen Gestein entspringen, daß alle hierinn nur existiren, da sie hier nur ihre Nahrung erhalten können; da diese Thatsache aber hier von sich selber spricht, so glaube ich mich weiter dabey nicht aufhalten zu dürfen; überdies werden wir im Verfolg dieser Reise noch öftere Gelegenheit haben, diese Wahrheit unzweifelhaft zu zeigen.

Ehe ich zu den Bädern des Mont-d'Or zurückkehrte, wollte ich noch erst meine schönen Granitfelsen besuchen, und ich hatte Ursache mich über meinen Entschluß zu freuen, weil ich ganz unten, und fast über dem Badehause, eine große Masse einer weißen thonichten Erde entdeckte, die mir gleich von der Porcellanerde zu seyn schien, die man Kaolin nennt. Ich fand hier Stücke Feldspath, wie in der Erde von Saint-Yrinix im Limousin, bey dieser Gelegenheit merke ich an, daß es höchst merkwürdig ist, daß diese Erde sich gewöhnlich nur auf dem Granit findet, wie sich das auch bey Alençon zeigt, wo man dergleichen Erde auch auf

dem Granit findet, welche zu den ersten Porcellan-Fabriken in Frankreich Anlaß gegeben. Weiter hin, ohngefähr in derselben Linie, auf dem Rückwege nach dem Mont-d'Or, sahe ich eine Art von schiefer- und eisenartiger Bank, und eine Masse von Felsen spätern Ursprungs, die oben mit Grand bedeckt war, in dem ich eisenartige Steine, abgeschliffene, und unter diesen vulkanischen Steine fand, was mir bewies, daß der Fluß ehemals in dieser Höhe geflossen.

Als ich wieder in das Thal vom Mont-d'Or gekommen, und etwas rechts von der grossen Straße abgegangen war, sah ich eine Art Bank von eisenhaltiger Wacke, von dunkelgrauer Farbe, die beym ersten Anblick in ihrem natürlichen Zustand zu seyn scheint, wo man aber bald sieht, daß sie das Resultat ist, von einer Ansammlung gleichartiger Theile die in Fluß gerathen sind, die sich in Rücksicht ihrer Analogie, indem sie floßen, angezogen haben; wenigstens kann man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit sagen, daß diese Materie eine der ersten seyn muß die der Vulkan ausgespieen hat, und daß sie lange unter anderer vergraben gewesen, die das Wasser nach und nach weggespület hat. Einige Theile dieser Bank können für ein gutes Eisenerz gehen. Man unterscheidet darinn rund krystallisirte Theile, und auch dicke winklichte Körner, die der Magnet anzieht. Am schwersten aber ist zu erklären, wie diese Materie, die durch das Feuer geschmolzen oder doch verändert wor-

worden, sich so in Schichten hat theilen, und die regelmäßige Gestalt annehmen können, die den Wacken eigen ist. Noch eine andere findet man auf der Seite und über dem Bade des Cesars, die weit größer ist, und die sich noch mehr dem wahren Schiefer der ursprünglichen Gebürge nähert, deren blättriger Bau und inneres Ansehn, die Naturforscher über die Erklärung ihres Ursprungs sehr verlegen gemacht hat. Wenn diese Materie nicht einen Klang hätte, und nicht hart wie eine gebrannte Erde wäre, so sollte man glauben, daß sie in ihrem natürlichen Zustand wäre, so sehr ist sie in ihrer Struktor und Anordnung den natürlichen Wacken der ursprünglichen unversehrten Gebürge ähnlich.

Nach der Beobachtung die ich zu la Bourboule über den Ursprung der mineralischen Quellen gemacht habe, sollte mich nichts mehr hindern, die vom Mont-d'Or, für gleichfalls aus der uralten Welt herstammende, zu halten, und ich sollte mich nicht mehr verleiten lassen, zu glauben, daß die vulkanische Rinde, die sie bedeckt, einigen Antheil an ihren Eigenschaften hätte; denn mir war es ganz augenscheinlich, daß diese Wasser, in diesem vulkanischen Theil keinesweges zu Hause sind, sondern ihn nur durchdringen um zu Tage zu kommen, unterdessen sie wahrscheinlich einen Theil ihrer Wärme verlieren; übrigens gleichen diese Wasser, eine sowohl ihrer Menge als ihrer Wärme wegen, den schönsten Erscheinungen in der Natur, allen übrigen von Nieder-Auvergne, die wir schon

gesehen haben und noch sehen werden, aus dem ursprünglichen Granit entspringen. Diese Aehnlichkeit allein zeigt von ihrem gleichen Ursprung. Uebrigens kann nur, wie wir schon gezeigt haben, der ursprüngliche ununterbrochne Granit diese Wasser enthalten und in ihrem natürlichen Zustand erhalten.

Man unterscheidet im Mont-d'Or drey Hauptquellen. Die vom Bade des Cesar ist die größte und dem Abhange am nächsten. Die vom großen Bade, die einige Fuß darunter ist, und die von der Magdalene die mehr gegen den Fluß hin liegt. Diese drey Quellen geben so eine Menge Wasser, daß sie einen beträchtlichen Strom bilden, und den Fluß ansehnlich vergrößern, dessen Wasser einige hundert Toisen weiter unten, nichts desto weniger sehr rein ist.*) Diese Wässer sind wesentlich, wie wir sehen werden, weder in ihrer Wärme, noch in ihren Bestandtheilen, verschieden. Das Wasser von Cesars Bade, welches das wärmste seyn soll, ist nicht wärmer als 36° Reaumür; das vom großen Bade 35°, und das von der Magdalne hält

*) Eine Bemerkung, die ich schon anderwärts, und in mehrern ähnlichen Umständen gemacht habe; wo die Mineralwasser sich mit dem süßen Wasser an freyer Luft verbinden. Die salzigen Substanzen, und andern in diesen Wassern enthaltnen Stoffe zerstören sich ohne Zweifel, und es kann wohl nicht anders seyn: denn ohne das würden manche Flüße, die viele Mineralwässer aufnehmen, verhältnißmäßig sehr unrein und mineralisch seyn.

hält zwischen diesen beyden die Mite. Sie haben alle einen merklich luftsauren Geschmack, aber wenn sie einige Zeit der Luft ausgesetzt stehen, oder auch nur sobald sie erkalten, schmecken sie nur wie eine Lauge, wie H. le Monnier auch bemerkt hat, der zuerst diese Wässer bekannt gemacht hat. Das Wasser von Cesars Bade und das von der Magdalene färben sich von den Galläpfeln in ein roth wie das des gemeinen Weins, das vom großen Bade aber wie Claret-Wein. Hier haben wir ein auffallendes Beyspiel von der Eigenschaft der fixen Luft, sich im warmen Wasser zu halten, darinn das Eisen und die absorbirende Erde aufgelöst zu halten, und überdies noch das Mineralalkali zu sättigen, dessen Gegenwart wir bald zeigen werden. Das Wasser von Cesars Bade gab mir in 12 Pfunden 54 Gran absorbirende Erde, 60 Gran gelbliches Mineralalkali, ohngefähr 3 Gran Eisen, und 4 Gran Kochsalz; das vom großen Bade 1 Quente Kalkerde, 54 Gran sehr laugenhaftes Mineralalkali; das von der Magdalene 48 Gran Kalkerde, 36 Gran gelbliches alkalisches Salz, und 3 Gran Eisen. Dieses letzte Wasser hielten einige Aerzte für ein Schwefelwasser, und kündigten es als ein solches den Kranken an, dieses schädliche Vorurtheil hat seinem Ruf einigermassen geschadet. Das Eisen und der Luftstof in so einem Wasser, sind dem Kenner hinlängliche Anzeigen, daß es nicht schwefelartig seyn kann; aber die Charlatanerie, die sich so vortreflich mit der Unwissenheit und

den Vorurtheilen verträgt, hat sich nicht um Aufklärung hierüber, bemüht.

Ueber Cesars Bade sieht man eine Quelle von kalten eisenhaltigen Wasser; es ist dieses ein gemeines Wasser, was ein klein wenig Eisen aufgelöst enthält, ohne Luftstof. Eine ähnliche befindet sich unter der Kirche auf der großen Straße. Diese Wässer kann man nicht als ursprüngliche betrachten, sondern als zufällige, die blos aus der vulkanischen Masse kommen, auch nehmen sie zu und ab, nachdem die Witterung naß oder trocknen ist.

Jetzt setzte ich meinen Weg durch das Thal nach den Bergen des Mont-d'Or fort, in der Absicht diese zu durchstreichen um mich auf die andere Seite zu begeben, nämlich zu dem Abhang über den man nach Bessa, einer kleinen Stadt, von der wir bald sprechen werden, gelangt. Auf dieser Seite ist die Berggruppe von Mont-d'Or wie abgeschnitten, und wenn man erst hinüber ist, so findet man auf dieser großen Viehweide, den größten nnd einer der besten in diesem Theil von Auvergne, nur hier und da ein Hügelchen. Diese kleinen Bergchen sind Anhäufungen von Lava, die in der schönen Jahrszeit dicht mit Kräutern bedeckt sind. Ehe ich weiter gehe, muß ich noch mit einem Wort, der Berggruppe vom Mont-d'Or erwähnen, die man, weil sie so steil ist, schwer besteigen kann. Man geht zwischen den beyden Hauptbergen, die man von den Bädern sieht, und

die

die die Gestalt von Zuckerhüten haben, hindurch. Man sieht sie gerissen, gespalten am Fuß, von halbgeschmolzenen Steinmassen, die in der Puzzolanerde zerstreut sind. In diesen Spalten erhält sich der Schnee am längsten; diese Berge scheinen, wenn man nahe dabey ist, nicht hoch, und sehen nur wie kleine Spitzen aus, in Vergleich wie sie von den Bädern aus erscheinen. Das kommt daher, weil man jetzt schon sehr hoch steht, und die Hügel auf denen man sich befindet, von weiten viel zu ihrer Höhe beytragen, die ich in der That von dem niedrigsten ihrer Hügel gemessen, nur 160 Fuß fand.

Wenn man über diese beyden Berge hinweg ist, so steigt man allmählich abwärts, bis auf die Wiese, von der ich eben gesprochen; ehe man aber diesem neuen Fußsteig folgt, der kürzer, aber ungleicher als der andere ist, hat man erst einen angenehmen Ruheplatz am Abhange, von wo man ganz Ober-Auvergen, daß man vor sich hat, und alle die Ländereyen, die unter diesen Bergen sind, übersehen kann. Wenn das Wetter günstig ist, so ist man hierdurch für die Beschwerlichkeit hierher zu kommen, entschädigt. Von hier steigt man nun nach den Wirthshäusern, die nahe an der Kapelle von Vassiviere, die durch die Verehrung der Auvergner sehr berühmt geworden, liegen, um sich zu erfrischen. Diese Kapelle liegt an dem Abhange, der dem von welchem die Wasser nach Limagne fließen, entgegengesetzt ist. Sobald man also von dem Theil der Gruppe von dem

ich spreche, herabgestiegen ist, muß man sich rechts wenden, sonst würde man diese Kapelle verfehlen, und grade nach Besse oder dem Thal Chambon kommen, indem man nämlich links dem entgegengesetzten Abhange folgte. Man kann sich um so leichter irren, da hier kein gebahnter Weg oder betretner Fußsteig auf dem Grase zu sehen ist; noch schlimmer ist es, wenn die Sonne nicht scheint, denn alsdann sieht man sich in einem dicken Nebel, in dem man nichts unterscheiden kann. Dieser Ort ist der guten Hämmel wegen, die man hier zieht, sehr berühmt, auch sind die erwähnten Wirthshäuser immer damit versehen, zur großen Zufriedenheit der Liebhaber dieser Speise. Nachdem wir nns diesen Vortheil zu Nutze gemacht, kehrten wir stehendes Fuß wieder um, und stiegen den Abhang wieder hinan, um nach Besse zu gehen; neu belebt, und gestärkt neue Beschwerden zu ertragen, beschlossen wir, die niedrigen Anhöhen oder Berge von denen ich gesprochen habe, zu besteigen. Ich bestieg zuerst den der auf unserm Wege war, und der höchste und größte von allen ist, und der die Wässer theilt, die östlich nach Limagne, und westlich nach Ober-Auvergne fließen. Die abgeplattete Gestalt dieses Berges erweckte in mir den Verdacht, ob er wohl nicht von anderer Natur wäre, als die, die ich eben verlassen hatte, und die andern kleinen Berge, die ihn umgeben, und meine Untersuchung gereute mich nicht, da ich sogleich erkannte, daß er einen Krater gehabt hatte, denn

ich

ich fand auf seiner Spitze, noch die ganze trichterförmige Gestalt, und alle übrige Anzeigen eines alten Kraters, in den ich sogar hineinfiel, weil ich glaubte grade durch das dicke Gras, das ihn bedeckte, hindurch gehn zu können. Ueber die Lage dieses Kraters unter den hohen Bergen des Mont-d'Or wird man sich nicht wundern, wenn man bedenkt, daß lange nach den der ungeheure Vulkan dieser Berge verloschen war, unter ihm Schlünde sich eröfnen mußten, wie man es jetzt noch, bey alten Vulkanen, die noch existiren, sieht. Dieser ist übrigens nicht der einzige Krater, den ich unter der Berggruppe des Mont-d'Or anzeigen könnte, wir werden weiter unten einen sehn, der noch weit größer ist.

Es war nicht mein Vorsatz von hier grade nach Besse zu gehn, daß nur 1 ½ Meile von hier entfernt ist. Sondern da es erst 2 Uhr Nachmittag und schönes Wetter war, so beschloß ich noch erst den Anfang des Thals von Chambon zu rekognosciren, und die Berge, die es beherrschen, die einen Theil von der östlichen Gruppe des Mont-d'Or ausmachen. Dem zu Folge schlugen wir uns ganz links am Fuße dieser Gruppe hin, wir kamen in Zeit von einer Stunde hier an, und ich kann versichern, daß der Anfang des Thals, einer der fürchterlichsten Abgründe ist, die man sehen kann; es ist der größte und ausgehöhlteste Abfluß den es unter dem Mont-d'Or giebt, wo das Wasser sich senkrecht hinabstürzt, und mit Gewalt Erde und Steine, die es mit Leichtigkeit von den Bergen

losreißt, mit sich fort führt. Nichts ist traurigeer und fürchterlicher als dieser Anblick. Hier ist der Ursprung des Flusses Couse, der ziemlich grade und tief, längst diesem Thale fließt, von da weiter nach Montaigü-le-blanc, nach Champeix, um sich unter Necher in die Allier zu ergießen. Er hat sein Bette sich durch den Granit geschnitten, und das Geräusch was er macht indem er schnell zwischen den Felsen, die er losgerissen, dahin rauscht, vermehrt die Traurigkeit dieses Orts noch; aber ich werde unten wieder auf das Thal zurückkommen.

Nachdem wir uns wieder auf den Weg nach Besse gemacht hatten, kamen wir bald an den berühmten See von Paven, der rechts vom Wege und ohngefähr 80 Fuß höher liegt. Dieser See, der das Wunder der Gegend ist, ist der fürchterlichste vulkanische Schlund, den man nur sehen kann. Seine sehr steilen Ufer, wo man die Schlacken ohngefähr in der Ordnung sieht, wie sie ausgeworfen worden, sind rund und von 20 bis 60 Fuß hoch; seine Breite beträgt mehr als eine Viertheil Meile, und sein Umfang mehr als eine halbe. Es fließt beständig eine große Menge Wasser heraus, die sich einem Weg durch die dicken Laven gemacht, und stürzt sich in das Thal von Besse; dort bildet es schon einen ansehnlichen Fluß, der nach Saint-Florent und Issoire fließt, um sich in die Allier zu stürzen. Man sieht kein Wasser außer dem was hinein regnet, in diesen Schlund kommen; man kann aber nicht zweifeln, daß

nicht welches von unten herkomme, nämlich unter der vulkanischen Masse, denn man kennt mehrere kleinen Seen die höher liegen und sich immer gleich bleiben, obgleich sie immer die nämliche Menge Wasser erhalten. Man spricht von einer Höhle bey Souces, wo man, wenn man etwas hineinwirft, es nach einigen Tagen auf dem See von Paven wieder hervorkommen sieht; die Tiefe dieses Grundes muß erstaunend groß seyn, denn mit 100 Klaftern Stricke hat man in der Mitte keinen Grund gefunden. Da das Wasser dieses Sees sehr klar ist, so sieht man daß der Grund gegen die Mitte zu schief hinab läuft, so daß man die trichterförmige Gestalt nicht verkennen kann. Man sieht, daß dieser Grund wenigstens gegen das Ufer zu mit Lavasteinen bedeckt ist, daher hat er vielleicht den Namen des Sees von Paven. Dieser See, der ganz ohne Fische ist, die seiner Tiefe und der Kälte des Wassers wegen darinn nicht leben können, hat einen traurigen, düstren Anblick, den auch zum Theil der Schatten der Haselstauden, die rund herum sind, verursachet.

Sobald man bey diesem See vorbey, auf dem Wege nach Besse ist, so fangen sich die basaltartigen und säulenförmigen Laven wieder an zu zeigen, die man so häufig in Limagne sieht; selbst nahe bey Besse, findet man viele abgebrochne Säulen. Diese kleine Stadt ist ganz von dieser Art Lava gebaut, was sie sehr schwarz und traurig macht; sie ist aber sehr reinlich, denn da sie auch mit dieser Art Stein, der flachen

chen nämlich, gepflastert ist, und an einem Abhange liegt, so spület das Wasser die Strassen immer sehr rein ab. Ueberhaupt, muß man sagen, daß diese Stadt recht merkwürdig ist, denn sie ist wie ein Steinbruch von vulkanischen Steinen, und steht auch auf einer ungeheuren Lava-Masse.

Ich war sehr begierig den Granit aufzufinden, um die Dicke dieser vulkanischen Masse zu erfahren. Wir sahen ihn endlich den andern Morgen, als wir aus Besse herausgingen, und das Thal durchkreutzten, wo der Fluß fließt, von dem ich eben gesprochen habe, und die Anhöhe hinanstiegen die der grade entgegengesetzt ist, die grade unter den Mauern der Stadt ist, wo der graue gewöhnliche Granit sich in Felsen zeigte, die aus der Lava hervorsprangen. Von hier gingen wir über eine länglichte Anhöhe von beynahe einer Meile breit, die man als einen Anhang der Berge des Mont-d'Or betrachten kann, die von Westen nach Osten läuft, wie das Thal von Chambon und das von Besse, die sie bestreicht, und die von einem Lavastrom gebildet worden, der den Granit bedeckt, nach dem Thal von Chambon; als wir hier ankamen nnd hinabstiegen, sahen wir das ursprüngliche Gestein unbedeckt vor uns. Die Strapaze die wir auf diesem Wege, wo kein einziger Schatten gebende Baum ist, ausgestanden hatten, nöthigte uns, grade nach dem Dorfe Chambon zu gehen, um uns zu erfrischen. Dieses Dorf liegt in einem Winkel des Granitabhangs, der

dem,

dem, von dem wir herabgestiegen waren, gegenübersteht, es entspringt daraus eine so große Menge Wasser, daß das Dorf beynahe das ganze Jahr damit überschwemmt ist; und wenn im Winter das Schmelzen des Schnees den Fluß so stark anschwellt, daß er dies Wasser nicht aufnehmen kann, so wird dies Dorf ganz unzugänglich, oder man muß über eine Art Dämme, oder über die zerstreuten Steine gehn. Demohngeachtet ist hier das Rendes-Vous aller in den Bergen zerstreuten Bewohner, oder eine Art Hauptort für die Kuhhirten und Butter- und Käse-Fabrikanten, die sich hier alle Sonn- und Festtage versammlen.

Wir folgten jetzt dem Wege, der an dem Flusse hingeht, und kamen bald an den See von Chambon, den größten und fischreichsten in Auvergne. Als wir hier gingen, sahen wir zum erstenmal die Spuren des Lavastroms, der wie wir oben gesagt haben, durch dieses Thal läuft; und es ist sonderbar genug, daß man ihn erst sieht, wenn man sich von den Bergen, die ihn hervorgebracht haben, entfernt, und keine Spur davon zwischen den Bergen und dem Dorfe Chambon findet, ausgenommen einige Lava-Steine, die man hin und wieder mit Graniten vermischt sieht. Diese Schwierigkeit, die nicht klein ist, ließ mich auf meiner ersten Reise glauben, daß dieser Strom, so wie auch die in den andern Thälern, von Vulkanen herkämen, die rechts und links von diesem Thal müßten vorhanden gewesen seyn, ob man gleich jetzt keine

Spur

Spur mehr davon sieht Nachdem aber, da ich mein erstes Urtheil zurückgehalten, habe ich angefangen die Berggruppe des Mont-d'Or aus einem andern Gesichtspunkt zu betrachten, indem ich annahm, daß der oder die Vulkane, denn es können wohl mehrere gewesen seyn, weit höher und größer können gewesen seyn, als diese Gruppe jetzt ist, und also auch ihre Materien über den Raum in dem wir keinen Lavastrom sehen, haben hinauswerfen können; indeß wird hierdurch bey weiten nicht alle Schwierigkeit gehoben. Vielmehr wird sie so groß wie vorher, wenn man sieht, daß diese Lavaströme, um so dicker werden, je weiter sie sich von den Bergen entfernen. Hierauf kann man keine Antwort finden, wenn man nicht annimmt, daß diese Lavaströme, während sie noch flüßig waren, mit einer unaufhaltbaren Schnelligkeit geflossen, bis sie endlich doch Hindernisse gefunden haben, wo sie stehen bleiben und erkalten müssen.

Wenigstens kann man hierdurch auch die Anhäufungen, und die verschiedenen Unterbrechungen, die man findet, erklären. Dem sey wie ihn wolle, so war es uns doch nicht schwer in einer dieser Anhäufungen von Lava, die Ursache der großen Wasser-Ansammlung zu entdecken, die den See von Chambon bildet; denn wir sahen deutlich, unter diesem See, da, wo sich das Thal beträchtlich verengert, und die beyden Granit Abhänge sich einander sehr nähern, hier, sage ich, sahen wir den Lavastrom die

ganze

ganze Breite des Thals einnehmen, und sich 25 bis 30 Fuß hoch erheben, so daß das Wasser gezwungen worden, sich hier anzuhäufen, und bis zu dieser Höhe zu erheben, und oberwärts die ganze Breite des Thals auszufüllen, um über diesen Damm herüber zu fließen. Diese Lava ist sehr schwammicht, wie jede die so über einander gehäuft ist. Sie scheint aber doch völlig durchgeschmolzen gewesen zu seyn, ohngeachtet ihrer Härte, hat das Wasser doch schon eine ansehnliche Bucht ausgehölt in die es ausfließt, so daß man sagen kann, der See sey ehemals tiefer gewesen als er jetzt ist.

Hinter dem See findet man das Thal so verengert, und so mit Lava angefüllt, daß man auf einem sehr schmalen und uneben Fußsteig gehen muß, der über die Lava selbst gebahnt ist, von der man hin und wieder beträchtliche Anhäufungen sieht. Wir gingen nicht weiter diesem Thale nach, weil wir versichert waren, daß es so unverändert fort bis nach dem Dorfe Saillant eine Meile weiter unten liefe. Wir wandten uns links, um nach einem andern Dorfe zu gehn, das wegen seiner Mineral-Wässer bekannt ist, und Saint-Nektaire heißt; auf diesem Wege sahen wir oft auf den Anhöhen des Bodens, der hier sehr unbedeckt, ich meine nämlich der Lava Rinde beraubt ist, die wie wir gesehen haben, überall den Boden rund um die Berggruppe des Mont-d'Or herum, bedeckt, kleine Reihen von Basalt-Säulen, die mit dem Granit zusammenhingen, oder auf ihm aufstan-

den,

den, und so wie er am Grund des Bodens grade abgeschnitten waren. Diese kleinen Ansammlungen von Lava, die man von weiten für Orgelpfeifen halten sollte, sind in diesem Theil von Auvergne ziemlich gemein, wie wir noch zu sehen Gelegenheit haben werden.

Saint-Nektaire liegt in einem kleinen Grund, aber doch wie auf einer Art Amphitheater erhaben, das von einer grauen Granitmasse aus groben Quarzkörnern gebildet wird, und in einen Grund fortläuft, den es halb zirkelförmig macht. Die Kirche dieses Dorfs, die auf dem am meisten hervorstehenden Ort dieser Masse, die grade am Boden abgeschnitten ist, erbauet ist, vermehrt das Sonderbare und das wildpittoreske Aussehen dieses Orts. Am Ende des Weges, der uns in diesen Grund geführet hatte, und ehe wir über den Fluß gingen der hier fließt, sahe ich im Granit, beynahe unter meinen Füssen, sehr schöne kleine Krystallisationen von weißen und sehr feinen Nadeln, die von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt gegen den Umkreis aus einander gingen, oder die Bündel vorstellten, deren Enden breiter als ihre Grundflächen waren, und die mir so gewiß Zeolith zu seyn schienen, daß ich mich über diesen Fund freute; aber das Scheidewasser nahm mir bald meinen Irrthum, und zeigte mir daß es nichts als ein sehr reiner Kalkspath war.

Der Ort wo Saint-Nectaire liegt, ist in der That darinn sehr merkwürdig, daß alle Wässer, die aus seinem Fels entspringen, mehr

oder weniger mineralisch sind, und mehr oder weniger Mineralalkali enthalten. Wenn man diese Felsmasse besteigt sieht man aus den natürlichen Spalten, die sich darinn befinden, verschiedne Arten Wasser hervorquellen, von denen der Geschmack und die Galläpfel gleich ihre mineralische Natur sehr stark erkennen lassen. Die berühmteste Quelle dieser Gegend aber, ist eine Viertheil Meile weiter, auf der entgegengesetzten Seite, auf dem Wege nach Saillant und Montaigir. Diese sehr wasserreiche Quelle kommt mit Brausen aus dem Grund einer kleinen Vertiefung, die in einer Grotte ist. Dieses Wasser hat 15 bis 16 Grad Wärme, und färbt sich von den Galläpfeln wenig; es enthält eine so große Menge Kalkerde, daß ohngeachtet der Luftsäure, sie sich gleich, sowohl durch den Geschmack, als in den Gefäßen wo es steht, zu erkennen giebt. Einige Tropfen Säure, die man hineingießt, erregen gleich ein starkes Brausen. Zwölf Pfund von diesem Wasser gaben mir 3 ½ Quente Kalkerde, und 48 Gran ziemlich weißes Mineral-Alkali. Es ist wohl unmöglich ein gesättigteres Mineral-Wasser als dies zu finden.

Nachdem wir über Saillant hinaus waren, fanden wir links den Granit-Fels wieder, der sich wie ein großer Wall am Ufer des Flusses erhebt, und ich sahe hin und wieder Stücke Lava wie eingefaßt, was ich auf dieser ganzen Reise noch nirgends bemerkt hatte. Ich glaubte diese Erscheinung erklären zu können, wenn ich an-

nähme, daß, als die Lava auf diesen Fels geflossen ist, sie einige Theile davon geschmolzen oder kalzinirt, und sich dann hineingesetzt habe; denn, anzunehmen daß der Granit damals weich war, und erst nachher erhärtet ist, ist unmöglich, denn die gänzliche Bildung des ursprünglichen Felsen, ist gewiß weit, weit früher geschehen, als die Vulkane ihre Schlünde eröfnet haben.

Jetzt gingen wir links in ein anderes Thal wo sich kein Lavastrom befindet, und das ganz in dem Granit ausgehauen ist. Wir wollten hier eine Mineralwasser-Quelle aufsuchen, die man erst seit kurzem entdeckt hat, und von der ich gehört hatte. Dieses Thal heißt das Thal von Roignon, wegen eines einzelnen Thurms, der auf einer Felsenspitze links gegen den Fluß zu, erbauet ist. Wir fanden die benannte Quelle, die ziemlich stark ist, einige 100 Toisen über diesem Thurm, ganz am Ufer des Flusses. Wir unterschieden drey Ausgänge die sie sich durch den Granit gemacht hat, an der gelben ocherartigen Einfassung. Dieses Wasser ist sehr geistig, und hat nicht den unangenehmen Geschmack des von Saint-Nectaire, aus der gleichen Menge erhielt ich 1 ½ Quente Kalkerde, 4 Gran Eisen und eine Quente Mineralalkali.

Von hier machten wir uns wieder auf die Landstrasse, von wo wir bald nach Montaigüle-Blanc kamen. Dies ist ein Berg wie ein großer Höcker von gemeinem Granit, um welchen rund herum Häuser, und oben drauf

die

die Kirche steht. Dieser Ort ist wegen dieser Sonderbarkeit der merkwürdigste in ganz Auvergne. Er wäre der unfruchtbarste, wenn Saint-Nectaire nicht noch unfruchtbarer wäre. Aber der Boden, der ganz am Ufer des Flusses ist, ich meine den Grund des Thales der zum Theil aus Lava gebildet ist, ist gut und fruchtbar. Hier ist der Eingang nach Limagne von der Seite der Berge des Mont-d'Or; von hier nach Champeix erweitert sich das Thal immer mehr und wird immer reicher an Bäumen und Gewächsen und die Abhänge an Weinbergen, welches den heitersten Anblick giebt, vorzüglich in Vergleichung mit dem, den man so eben verläßt. In diesem Raume von einer kleinen halben Meile, ist der Lavastrom mehreremal unterbrochen, und zeigt sich oft nur durch einige einzelne hin und her im Flusse zerstreute Massen. Jedoch findet man rechts vom Fluß, und über seinem jetzigen Bette, eine ungeheure Ansammlung, und wie einen kleinen Damm in dem Bette selbst. Man darf aber nicht einmal Rücksicht auf diese Laven nehmen, da man links auf den Spitzen der Hügel, die das Thal von Champeix bekränzen, gleichsam Pflaster von basaltischer Lava sieht, die sich sehr weit erstrecken. Diese Pflaster sind von der Seite so in einander gepaßt, und überhaupt so genau unter einander verbunden, daß sie keinen Zwischenraum zwischen sich lassen, wo das Wasser hindurch könnte. Diese Reihen von Basaltpflaster, die auf ihrer obern Oberfläche sehr gleich sind, haben 12 bis 15

Fuß Dicke, und sitzen auf einer Puzzolanerde, die leicht zusammenfällt, also daß sie selbst auch einstürzen und zum Theil in die untenliegenden Weinberge rollen. Zuweilen findet man über der einen Lavaschichte eine andere, die man als die Folge eines zweyten Stroms ansehen kann; man sieht sogar so eine, auf dem Wege von Ladresse nach Champeix, einem Dorfe das von dieser kleinen Stadt eine halbe Meile entfernt ist, die aus großen Säulen besteht. Aber dieser Strom hier stößt größtentheils unmittelbar auf den Granit selbst. Man unterscheidet hier Säulen von 6 bis 7 Fuß Höhe, die zerschlagen und ungestaltet sind. Diese Lavamasse ist klein, aber sie ist merkwürdig, weil sie das Erdreich, was darüber ist, zu halten, und zu verhindern scheint, daß das Wasser die Erde nicht fortspüle. Man sieht noch einen andern Lavaüberzug, der eben so beträchtlich ist, grade vor Champeix gegen Norden zu. Man findet da ebenfalls eine Puzzolanerde die das Einstürzen der Lava verursacht. Uebrigens unterscheiden sich die Laven dieser Ströme ein wenig von vielen andern, vorzüglich von denen die man Basalt nennt; denn sie sind weniger schwarz und weniger schwer; sie scheinen mir weniger Eisen zu enthalten, aber sie tönen ohngefähr wie gebrannter Thon oder wie Töpferwaare.

Diese sehr hohen Abhänge haben im Rücken noch höhere, so daß dadurch hier ohne Widerrede die größte und tiefste Aushöhlung in Auvergne ist, die ganz in den Granitfelsen gebildet

ist, der hier sehr grobkörnig und leichtbrüchig ist. Die Wässer die diese Aushöhlung gemacht haben, und von zwey Seiten herkamen, links nämlich und rechts, auf der einen durch das Thal von dem ich eben gesprochen habe, und auf der andern, durch ein anderes kleineres, was diesem gegenüber liegt, haben zwischen sich eine granitartige Felsmasse stehen lassen, die senkrecht auf der Vertiefung steht, auf welcher eine der beyden Pfarreyen steht, die diesen Ort ausmachen, welches ihn sonderbar pittoresk macht. Gegen West-Süd-West dieser Aushöhlung erhebt sich ein sehr hoher Berg, der die Gestalt eines Zuckerhuts zu haben scheint, obgleich er sie nicht hat. Dieser hohe Berg, der im Lande Bon-homme genannt wird, verdient um so mehr Aufmerksamkeit, weil es ziemlich augenscheinlich ist, daß er oder der Vulkan, den er in seinem Innersten verborgen gehabt, wenigstens größtentheils die Lava ausgeschüttet habe, die man rund umher in dieser Vertiefung sieht. Dieser Berg ist von allen Seiten mit gebrannten ocherartigen oder Bolarerden umgeben, die mit den Lavasteinen vermischt sind. Man sieht indessen doch daß dieser Berg nicht ganz sein Daseyn dem Vulkane dankt, weil man, außer der Granitbasis, noch andere Materien, in ihrem natürlichen Zustand findet, die keine Veränderung durchs Feuer erlitten haben. Man bemerkt hier vorzüglich Tuffstein in Schichten. Ich habe im Jahr 1784 einen kleinen Bruch davon, ganz am Fuß dieses Berges auf

dem Wege von Champeix nach Chidrac, gesehn. Diese Beobachtung kann freylich auch auf mehrere vulkanische Berge in dieser Gegend angewandt werden, vorzüglich auf den, der Puits-de la-Vele genannt wird, der nicht weit von diesem gegen Osten liegt. Wenn man auf die Spitze des Berges, mit dem wir uns jetzt beschäftigen, gekommen ist, so wird man gleich durch eine Lavamasse aufgehalten, die den Boden desselben ausmacht. Man sieht da hin und wieder, aber an gewissen Stellen mehr als an andern, aschfarbne und schwammichte Lavafelsen. Diese Oberfläche des Berges ist eine sehr verlängerte Platte, die sich bis an den Rand des Thals von Saint Cirgue erstreckt, von dem wir in der folgenden Reise sprechen werden. Es ist grade vor dem von Pardines, und ist von dem beweglichen Erdboden aus Puzzolanerde, der 1733 zugleich mit diesem Dorfe einstürzte, nur durch eine sehr fruchtbare Ebne von etwa einer Viertheil Meile getrennt.*)

Nachdem ich von diesem Berge herabgestiegen war, folgte ich dem Fluß von Champeix bis zu einer der größten Anhäufungen von Lava, die man nur sehen kann, und die die größte ist, die mir in Auvergne bekannt ist; das ist die von Necher, auf die dieses große Dorf oder Marktflecken nicht weit von der Allier gebaut ist. Die große

*) Die Beschreibung dieser Begebenheit sehe man im Journal des Savans, und in dem de Trevoux von demselben Jahre.

große Anhäufung von schwammichter Lava, wo man sehr große Felsen sich auf einander thürmen sieht, schien mir mehr als 30 Fuß dick zu seyn. Das Dorf nimmt sie nicht ganz ein, ein weit größerer Theil ist auf der andern Seite über Champeix hinaus, der sich in einer ziemlich gleichen Platte ausdehnt, und wohl 300 Toisen lang und breit seyn kann. Uebrigens sieht man zwischen Necher und Champeix in dem tiefen Bette des Flusses keine Fortsetzung vom Lava-Strom; ich sah da nichts als einige Steine von basaltischer Lava hin und wieder zwischen den großen Granit-Massen, die wahrscheinlich von den Ufern losgerissen worden, denn hier ist der Granit-Fels allgemein aus krystallisirten und von einander getrennten Stücken gebildet. Aber eine halbe Viertheil Meile von Champeix, nahe bey einer Mühle sieht man einen merkwürdigen Damm von Lava, der das Wasser aufhält, und es zwingt, sich von einer Höhe von 18 bis 20 Fuß herabzustürzen. Man nennt dies im Lande den Fall von Saillant. Das Wasser hat unten zwischen der Lava nämlich und dem Granit, durch den Fall, eine beträchtliche Aushöhlung gemacht. Noch einen schönen Lavastrom, der dem, den wir eben beschrieben haben, gleich ist, sieht man nahe von hier und eine gute Viertheil Meile von Champeix, auf dem Wege der nach Plausa führt. Er kann etwa 30 Toisen lang seyn, er bekränzt die Spitze des Abhangs, der den Fluß beherrscht, und ist in allem denen gleich, von denen ich schon gesprochen habe; man er-

kennt ihn leicht, wenn ich noch hinzusetze, daß eine sehr große und im Lande berühmte Kapelle darauf erbauet ist. Ich werde mich über die Ursache, den Ursprung, die Lage dieses Lavastroms, eben so wenig als die der andern, einlassen. Wir haben Ursache zu glauben, daß die Veränderungen, die die Oberfläche der Erde erlitten, schuld sind, daß wir hierüber nur Muthmassungen haben können, die vielleicht von andern Muthmassungen und Voraussetzungen wieder vernichtet werden können. Jetzt wollen wir uns damit begnügen die vulkanischen Pflaster nahe bey Champeix anzuzeigen, deren drey sind, und zwar weit genug auseinander, um glauben zu machen, daß sie nicht einerley Ursprung haben. Diese Pflaster sind um so mehr der Betrachtung werth, da sie mir einzig in ihrer Art in Auvergne zu seyn scheinen, so wohl in Rücksicht ihrer Steine, als ihrer ganzen Einrichtung und Lage.

Ich würde hier die Beschreibung meiner Reise schließen, wenn ich nicht glaubte, noch ein Wort von dem großen Berge Saint-Sans-Doux sagen zu müssen, an dessen Fuße das Dorf Ladesse, zur Seite von Champeix liegt. Unter diesem Berge und im Angesicht des Dorfs, sieht man zwey kleine runde Berge, die von Weiten sehr in die Augen fallen, wegen der Farbe ihrer rothen und weißen Schichten, wo sich so feine Theile finden, die man wohl für Tripel und gewöhnlichen gebrannten Bolus ansehn könnte, und überhaupt sieht man hier Erde,

die

die man als Puzzolan-Erde betrachten kann, die mit groben grandartigen Theilen untermischt ist. Man kann nicht anders, als diese beyden kleinen Berge, für Produkte der ersten Auswürfe des ungeheuren Vulkans des Berges von Saint-Sans-Doux zu halten, der ehemals gewiß weit höher als jetzt, diesen ganzen Boden mit Lavaströmen hat erfüllen können, die sehr weit geflossen sind; aber man muß auch annehmen, daß aller Boden, der zwischen den Strömen von denen wir gesprochen haben, und diesem Berge ist, bis auf eine große Tiefe verschlimmert worden, und daß alles vom Wasser ist weggeschwemmt worden, denn es ist keine Spur übrig, die diesen Zusammenhang anzeigen könnte. Auf der Seite von Plausa, die auch unter diesem Berge gegen Nordwest zu ist, sieht man nur Lavasteine, die später von diesem Berge herabgerollt, und nicht einmal ganz bis ins Dorf gekommen sind. Dieser Zwischenraum ist mit Kalkerde besetzt. Weiter muß man annehmen, daß der große und tiefe Graben, wo ein Fluß fließt, der von Ladesse nach Champeix läuft, erst lange nach dem Ausbrennen des Vulkans entstanden ist, denn man findet keine Lava darinn. Die beyden Seiten dieses sehr engen Thals, zeigen nichts als einen grauen und zerrissenen Granit, indem mich mein Bruder auf Schwerspath aufmerksam machte, von dem ich im Anfang dieser Reise gesprochen habe.

XXI.

Versuche zur Bestimmung der positiven und relativen Menge Feuchtigkeit, welche verschiedene Körper unter gleichen Umständen aus dem Dunstkreise einsaugen, von Benjamin Thompson M. d. K. G. d. W.

Philosophical Transactions Vol. LXXVII. P. II. p. 246.

Bey Anstellung einer Reise von Versuchen, über die leitende Kraft verschiedener Körper in Rücksicht auf Wärme, vorzüglich aber solcher Körper, deren wir uns zu unserer Kleidung bedienen, machte ich, um zu erfahren, ob wohl ein Verhältniß zwischen der Wärmeleitenden Kraft dieser Körper, und ihrer Kraft Feuchtigkeiten aus dem Dunstkreise einzusaugen, statt finde, folgende Versuche.

Ich verschafte mir eine Menge von jedem der unten benannten Körper in seiner größten Sauberkeit und Reinigkeit, setzte sie auf reinen porzellanenen Tellern ausgebreitet, 24 Stunden der trocknen Luft eines sehr warmen Zimmers aus, (welches mehrere Monate lang, täglich durch einen deutschen Ofen geheitzt worden) dessen Wärme die letzten sechs Stunden 85° nach Fah-

Fahrenheit, betrug. Hierauf ging ich in das Zimmer mit einer sehr genauen Waage, und wog gleiche Mengen dieser verschiedenen Körper ab, wie beyfolgende Tafel ausdrücket.

Hierauf wurden sie, jede gleichmäßig auf einem sehr reinen porzellanenen Teller ausgebreitet, in ein großes unbewohntes Zimmer im zweyten Geschoß gebracht, und 48 Stunden lang auf einen Tisch gestellt, der mitten im Zimmer stand, der Wärme-Grad der Luft des Zimmers war 45° F. jetzt wurden sie sehr sorgfältig gewogen, und ihr Gewicht verhielt sich wie unten die Tafel bezeichnet.

Nach diesem ließ ich sie in einen feuchten Keller bringen, und in der Mitte des Gewölbes auf einen Tisch stellen, die Luft erschien nach dem Hygrometer völlig mit Feuchtigkeit gesättiget, das fahrenheitsche Thermometer zeigte 45°, an diesem Ort ließ ich sie drey Tage und drey Nächte, das Gewölbe war die ganze Zeit über mit nassen Leinen rund herum behangen, und die Thüre des Gewölbes war fest verschlossen.

Nach den drey Tagen ging ich hinein und wog die verschiedenen Körper an Ort und Stelle, ihr jetziges Gewicht drückt die dritte Kolumne beystehender Tafel aus.

Die verschiednen Körper.	Ihr Gewicht nachdem sie 24 Stunden in dem heißen Zimmer getrocknet.	Ihr Gewicht nach 24 Stunden in dem kalten unbewohnten Zimmer.	Ihr Gewicht nach 72 Stunden in dem feuchten Keller.
	Theile	Theile	Theile
Schaafwolle —	1000 —	1084 —	1163
Biberfell —	1000 —	1072 —	1125
Russisch Haasenfell	1000 —	1065 —	1115
Eyder-Daunen —	1000 —	1067 —	1112
Seide: rohe einzelne Faden	1000 —	1057 —	1107
Seide: gezupfte aus Taffent	1000 —	1054 —	1103
Leinen: feine Leinwand	1000 —	1046 —	1102
Leinen: gezupfte feine Leinwand	1000 —	1044 —	1082
Baumwolle —	1000 —	1043 —	1089
Sehr feiner vergoldeter Silberlahn aus goldnen Tressen gezupft. —	1000 —	1000 —	1000

Ich bediente mich bey diesen Versuchen des köllnischen Gewichts, die kleinsten Theile waren $= \frac{1}{65536}$ Theil einer Mark, 1000 davon wogen also ohngefähr 52 3/4 Gran Troy-Gewicht.

Ich setzte nicht den Silberlahn mit zu diesen Körpern hin, in der Meinung, daß er wohl

Feuch-

Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise einsaugen könnte, sondern ich wollte nur sehen ob dieses Metall nicht, in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft, durch Anziehung auf seine Oberfläche, eine kleine Gewichtsvermehrung zu erhalten, sollte fähig seyn; aus meinem Versuch aber, scheint es, daß keine solche Anziehung zwischen dem hier angewandten Metall, und den in der Luft aufgelösten wässrichten Dünsten statt hat.

In meinem Muthmassungen, in Rücksicht auf den Erfolg meiner Versuche mit den übrigen Körpern, fand ich mich gänzlich getäuscht. — Da es bekannt ist, daß Leinen so begierig das Wasser verschluckt, im Gegentheil Wolle, Haare, Federn und andere ähnliche thierische Körper, so schwer naß werden, so zweifelte ich nicht im geringsten, daß nicht Leinen von jedem andern Körper die größte Menge Feuchtigkeit aus dem Dunstkreise einsaugen sollte; und daß es also unter gleichen Umständen weit mehr Wasser enthalten müßte: in dieser Muthmassung wurde ich um so mehr bestärkt, da ich mich der großen Verschiedenheit in der scheinbaren Nässe leinener und wollner Kleidungsstücke erinnerte, die derselben Athmosphäre ausgesetzt waren. Diese Versuche aber überzeugten mich, daß alle meine Muthmassungen auf irrige Grundsätze gebaut waren.

Es scheint, daß diejenigen Körper, welche am leichtesten naß werden, oder das Wasser in seiner unelastischen Gestalt mit der größten Leich-

tig-

tigkeit aufnehmen, nicht diejenigen sind, die in allen Fällen die wässrichten in der Luft aufgelösten Dünste, mit der größten Kraft anziehn.

Vielleicht rührt die scheinbare Nässe des Leinen beym Anfühlen, mehr davon her, daß dieser Körper leicht das Wasser, was er enthält, fahren läßt, als von der Menge, die er würklich davon enthält: eben so wie ein Körper beym Anfühlen heiß erscheint, weil er leicht seine Hitze fahren läßt, indessen ein anderer der eben denselben Wärmegrad hat, seine Hitze aber fester hält, schwächer auf das Gefühl wirkt.

Es ist bekannt, daß wollen Zeug, so wie Flanell u. s. w. auf der bloßen Haut getragen, die unmerkliche Ausdünstung ungemein befördert. — Rührt wohl das nicht her von der starken Anziehung die zwischen der Wolle und dem wässrichten Dunst statt hat; der unaufhörlich aus dem menschlichen Körper ausdünstet? —

Daß es nicht allein von der Wärme herrührt, die diese Bedeckung verursacht, ist einleuchtend, denn derselbe Grad von Wärme, durch Tragen mehrerer Kleider aus andern Stoffen, hervorgebracht, thut nicht diese Wirkung.

Wenn die Ausdünstung des menschlichen Körpers durch eine Bedeckung von Flanel eingesaugt wird, so vertheilt sie sich unmittelbar durch die ganze Dicke dieses Körpers, und bietet dadurch dem Dunstkreise eine große Oberfläche dar um in denselben aufgenommen zu wer-

den,

den, und da der Verlust von wäßrichtem Dunst, den der Flannel auf der einen Seite durch die Verdunstung in den Dunstkreis erleidet, unmittelbar auf der andern Seite durch die starke Anziehung des Flannels zur Feuchtigkeit aus der Haut ersetzt wird, so werden die kleinen Oefnungen der Haut davon entledigt, und sind beständig mit einer trocknen, warmen, gesunden Athmosphäre umgeben.

Es wundert mich, daß die Mode, Flannel auf der bloßen Haut zu tragen, nicht allgemeiner wird. Ich bin überzeugt, daß es eine Menge Krankheiten verhüten würde, und ich kenne keine größere Wollust, als die angenehme Empfindung, die es hervorbringt, vorzüglich wenn man sich erst ein wenig daran gewöhnt hat.

Es ist eine irrige Meinung, wenn man glaubt, daß es eine zu warme Tracht für den Sommer sey. Ich habe es in den heißesten Himmelsstrichen und zu allen Jahreszeiten, ohne die geringste Beschwerde, getragen. Das warme Bad, was durch die von einem leinenen Hemde eingeschlossene Ausdünstung entsteht, macht die Sommerhitze in heißen Himmelsstrichen so unerträglich; aber Flannel befördert die Ausdünstung und befördert ihre Verdunstung, und Verdunstung erzeugt, wie bekannt, wirkliche Kälte.

Ich fing zuerst an Flannel zu tragen, nicht weil ich seine Eigenschaften kannte, sondern blos auf Empfehlung eines sehr geschickten Arztes (H. Richard Jebb) und als ich anfing, die Ver-

suche zu machen, die ich hier mitgetheilt habe, dachte ich nicht daran, die physikalische Ursache der guten Wirkung die ich davon erfahren hatte, zu entdecken, auch hatte ich nicht den entferntesten Gedanken, diesen Umstand zu erwähnen. Indessen, würde ich mich glücklich schätzen, wenn das, was ich über diesen Gegenstand gesagt habe, andere zu einem Versuch dessen reitzen sollte, was ich so lange mit dem größten Vortheil erfahren habe, und wovon ich überzeugt bin, daß es sehr zu ihrer Gesundheit, und folglich zu allen andern Freuden und Genuß dieses Lebens beytragen wird. — Alsdann werde ich diese Versuche, so geringfügig sie scheinen mögen, bey weiten für die glücklichsten und wichtigsten halten die ich je gemacht habe.

Was den eigentlichen Vorwurf dieser Versuche betrift, nämlich zu entdecken, das Verhältniß, welches, wie ich glaube, sich vielleicht zwischen der Wärme der oben benannten Körper, die sie uns als Kleidungsstücke gewähren, und ihrem Vermögen Feuchtigkeit aus dem Dunstkreis anzuziehen finden würde; oder mit andern Worten, zwischen der Menge Wasser, die sie enthalten, und ihrer leitenden Kraft in Rücksicht auf Hitze, so fand ich nicht, daß diese beyden Eigenschaften von einander abhingen, oder die geringste Verbindung unter einander hätten.

Den Erfolg meiner Versuche über die leitenden Kräfte dieser Körper, werde ich künftig mittheilen.

XXII.

Nachricht von einigen neuen Versuchen über die Erzeugung künstlicher Kälte. In einem Briefe von Doktor Thomas Beddoës an Herrn Joseph Banks P. d. K. G. d. W.

Philosoph. Transactions Vol. LXXVII. P. II. p. 282.

Oxford, den 2ten May 1787.

Mein Herr,

Herr Walker, Apotheker des Radklifschen Krankenhauses, beschäftiget sich seit mehr als einem Jahr mit Versuchen über die Mittel, künstliche Kälte zu erzeugen, von denen verschiedene mir sehr merkwürdig scheinen, und in Rücksicht ihrer Neuheit und der Aufmerksamkeit die man kürzlich diesem Gegenstand gewidmet, schmeichle ich mir, daß sie einer Stelle in den Transaktionen der Gesellschaft, in der Sie den Vorsitz haben, nicht unwürdig werden gefunden werden.

Herr Walker fand bey seinen ersten Versuchen, wie schon Boerhaave vor ihm, daß Salmiak sowohl als Salpeter, in einem Schmelztiegel wohl getrocknet, und in ein feines Pulver zerrieben, einen größern Grad von Kälte hervorbringen, als ohne diese Behandlung. Bey Boerhaaves Versuchen änderte Salmiak die Temperatur des Wassers nur um 28°, bey H.

Walkers seinen aber fiel das Thermometer 32°
und durch den Salpeter 19°. — Es fiel ihm
bey, daß beyde in Verbindung wohl eine größere
Wirkung thun würden als jedes allein, und der
Versuch bestätigte seine Muthmassung. Ein
Vorschlag des H. Watson, Wasser im Som-
mer gefrieren zu machen, bestimmte ihn, den-
selben Versuch auf diesem Wege zu machen.
Dem zufolge machte er den 28. April 1786,
als der Thermometer auf 47° stand, eine Auf-
lösung eines Pulvers, das aus gleichen Theilen
Salmiak und Salpeter bestand, vermöge deren
er eine Menge Wasser bis zu 22° abkühlte.
Zu diesem setzte er von eben diesem Pulver hinzu,
und tauchte zwey kleine Fläschchen in dasselbe,
wovon das eine gekochtes, das andere aber un-
gekochtes Wasser enthielt, worauf er das Was-
ser in beyden gefroren fand, das ungekochte
fror zuerst.

Er hatte bemerkt, daß Glaubers-Salz,
wenn es sein Krystallisationswasser noch hat,
indem es sich auflöst, Kälte erzeugt, er machte
also den Versuch, es den andern beyden Sub-
stanzen noch zuzusetzen, und bewirkte dadurch
am 18. Julius, das Fallen des Thermometers
um 46°. Er bediente sich bey diesem Versuch
folgender Verhältnisse: die Wärme der Luft
war 65°, er setzte also zu 4 Unzen Wasser von
63° Wärme:

Salz

Salmiak XI Quentchen, der
Thermometer fiel auf — 32° also 31°
Salpeter X Quentchen — 24° also 8°
Glaubers-Salz ij Unzen 17° also 7°

46°

Auf diese Art machte er Wasser gefrieren an einem Tage, wo das Thermometer im Schatten 70° stand. — Dadurch daß er die Salze und Wasser in einer Mischung erst abkühlte, und dann eine andere von diesen abgekühlten Materien machte, bewürkte er ein Fallen des Thermometers um 64°.

Den 28. August, als das Thermometer 65° stand, wurde eine halbe Unze rektifizirter Weingeist mit drey und einer halben Unze Wasser verdünnt, und in die kältende Mischung getaucht. — Als sie bis 24° abgekühlt war fror sie. Eine Menge Neutralsalz, welches auch in der Mischung abgekühlt war, wurde in den verdünnten Weingeist geschüttet, worauf der Thermometer auf — 4° fiel, so daß die Flüssigkeit um 69° erkältet war.

Salpetergeist, der auf die von H. Cavendisch beschriebene Art (phil. Trasactions Vol. LXXVI. P. I.) verdünnt war, machte das Thermometer bis auf — 3° fallen, als aber Salmiak hinzugeschüttet wurde fiel es bis — 15°.

Entzündbarer Salpeter machte, während er sich auflöste, das Thermometer 35° fallen,

(von 50° auf 15) aber hinzugesetzter Salmiak oder Salpeter verstärkt die Kälte nicht.

Den merkwürdigsten Versuch aber machte H. Walker den 21. März 1787, wodurch er fand, daß Salpetersäure, auf Glaubers-Salz gegossen, beynahe dieselbe Würkung hervorbringe als wenn man sie auf zerstoßnes Eis gießt, und daß die auf diese Art erzeugte Kälte durch gepulverten Salmiak noch stärker werde.

Herr Walker fand, durch viele Versuche, daß das beste Verhältniß dieser Stoffe folgendes wäre: konzentirte Salpetersäure 2 Theile, Wasser 1 Theil; zu 18 Unzen dieser Mischung, wenn sie bis zur Temperatur der Athmosphäre abgekühlt ist, setze man hinzu, 1 ½ Pfund Glaubers Salz, (das Pfund zu 16 Unzen) und Salmiak 12 Unzen. Beym Hinzusetzen des Glaubersalzes zu der so verdünnten Salpetersäure, fiel das Thermometer von + 51° bis — 1°, also 52 Grad, und beym Zusetzen des Salmiaks fiel es bis — 9°, also volle 60°. Entzündbarer Salpeter, statt des Salmiaks, brachte beynahe noch größere Kälte hervor.

Vermöge dieser Mischung brachte ich in wenig Minuten einige konzentrirte Spiritus, die mit gleichen Theilen Wasser verdünnt waren, zum gefrieren; und ein Bekannter von mir machte das Thermometer 68° fallen.

Den 20. April 1787 bewirkte H. Walker das Gefrieren des Queckſilbers durch Verbindung dieſer Miſchungen, ohne das geringſte von Schnee oder Eis. — Als er den Verſuch anſtellte, war die Wärme des Queckſilbers 45°, daß alſo, da dieſes Halbmetall nur bey — 39° friert, 84° Kälte erzeugt worden.

Der Verſuch wurde auf folgende Art gemacht: Es wurden vier Pfannen genommen die an Größe abnahmen, daß immer eine in der andern Raum hatte. Die größte wurde in ein noch größeres Gefäß geſtellt, in welchem die Materialien zur zweyten Froſt erzeugenden Miſchung dünn herumgeſtreut waren, damit ſie ſich abkühlen mögten. Die zweyte Pfanne, welche die Flüſſigkeit enthielt (nämlich gehörig verdünnte Vitriolſäure) wurde in die erſte geſetzt. Die dritte, welche die Salze zur dritten Miſchung enthielt, wurde in die Flüſſigkeit der zweyten Pfanne getauſcht; und die Flüſſigkeit zur dritten Miſchung wurde in Flaſchen mit weiten Mündungen gefüllt, welche ebenfalls in die zweyte Pfanne gelegt wurden, und um die dritte Pfanne herumſchwammen. Die vierte Pfanne, welche die kleinſte war, wurde mit ihrer kältenden Miſchung mitten auf die Salze der zweyten Pfanne geſetzt.

Die Materialien zu den Miſchungen in den vier Pfannen, waren in der erſten und zweyten, verdünnte Vitriolſaure und Glauberſalz, in

der dritten und vierten, verdünnte Salpeterfäure, Glaubersalz und Salmiak, in oben angezeigten Verhältniß.

Nachdem die Pfannen auf die oben beschriebene Art zubereitet waren, wurden die Materialien der ersten und größten Pfanne gemischt, diese Mischung machte das Thermometer auf † 10° fallen, und erkältete die Flüßigkeit in der zweyten Pfanne auf † 20°, und die Salze in dem großen Gefäß unter ihr, beynahe um eben so viel. Jetzt wurde die zweyte Mischung mit den so abgekühlten Materialien gemacht, und das Thermometer fiel auf 3°. Die Materialien zur dritten Mischung, wurden durch Eintauchen in diese bis † 10° erkältet, und als sie gemischt wurden, fiel das Thermometer auf — 15°. Die Materialien zur vierten Mischung erkälteten durch Eintauchen in diese auf — 12°. Als sie gemischt wurden, bewirkten sie ein schnelles Fallen des Thermometers, und so wie es Herr Walkern schien, bis unter — 40°, denn er konnte es wegen dem Schaum, den die aufbrausenden Materien machten, nicht genau bemerken.

Die Ursache, warum das Thermometer durch diese Mischung um mehr als den dritten Theil fiel, obgleich beyde aus den gleichen Stoffen bestanden, und die letzte von einer gelinderen Temperatur war, glaubt H. Walker theils dem zuschreiben zu müssen, daß in diese vierte Pfanne,

keine

keine andere eingetaucht wurde, die ihr Wärme hätte mittheilen können, theils auch, daß die Materialien in ein feineres Pulver zerrieben waren.

Ich sollte denken, daß Queckſilber auf seinen Gefrierungspunkt gebracht, schneller gefrieren müßte als Wasser auf dem seinigen, denn aus Versuchen über den Wärmeinhalt erhellet, daß das letztere weit mehr gebundene (latent) Wärme in seinem flüßigen Zustand enthält, welche, wenn sie frey wird, das Gefrieren verzögern muß.

Ich übergehe alle die mannichfaltigen Abwechslungen welche Herr Walker in diesen Versuchen gemacht hat, nur eine Mischung will ich noch nennen, die, ob sie gleich der zuletzt beschriebnen an Kraft nicht gleich kommt, doch weil sie wohlfeil ist, in Versuchen dieser Art, sehr von Nutzen seyn kann. Sie besteht aus Vitriolöl zu gleichen Theilen mit Wasser verdünnt und Glaubers-Salz, vermöge deren man 46° Kälte hervorbringen kann; ein Zusatz von Salmiak verstärkt sie noch um einige Grad. Einen merkwürdigen Umstand bemerkte Herr Walker noch, bey Versuchen die er machte, um die gehörige Stärke des Vitriolöls bey diesen Versuchen ausfindig zu machen; als er eine Mischung von zwey Theilen Vitriolöl mit einem Theil Wasser versuchte, sah er, daß bey der Temperatur von 35° die Mischung gerann, als

wenn sie gefroren wäre, und der Thermometer stehen blieb, bey Zusetzung aber von mehr Glaubers-Salz, fiel es nach einiger Zeit wieder weiter, aber doch wurde der Grad der Kälte nicht so stark, als wenn sich dieser Umstand nicht zeigte und die Säure schwächer war. Dieselbe Erscheinung zeigte sich bey andern Verhältnissen der Säure zum Wasser, in einer anderen Temperatur.

Mineralalkali das sein Krystallisationswasser noch hatte, verstärkte, wenn es einigen dieser Mischungen zugesetzt wurde, ihre Wirkung. Hat es aber das Krystallisationswasser verloren, so erzeugte es eher Wärme als Kälte, das gilt gleichfalls vom Glaubers-Salz. Dieser Umstand leitet uns einigermassen auf die Theorie dieser Erscheinungen. Das Wasser befindet sich ohne Zweifel in Krystallen in einem festen Zustand; es muß also so wie in andern Fällen eine bestimmte Menge Feuermaterie einsaugen, ehe es kann in flüßigen Zustand kommen. Hierauf beruht der Unterschied zwischen Glaubers-Salz und Mineral-Alkali in dem verschiedenen Zustand, krystallisirt nämlich und zerfallen. Derselbe Umstand macht uns auf die große Wirkung des Glaubers-Salzes erklärbar, welches, wenn ich nicht irre, die größte Menge Krystallisationswasser enthält.

Diejenigen also, die auf dem Wege, den H. Walker eröfnet hat, weitere Versuche machen wol-

wollen, würden wohl thun, mit Salzen zu versuchen, die viel Krystallisationswasser haben; sie müssen aber Acht geben, daß nicht die Wirkung geschwächt oder vernichtet werde, durch Zusammensetzung, die eine kleinere Menge Feuermaterie binden. — Die Bemerkung, daß H. Walker die Versuche, auf diesem Wege, sehr weit und mit vielem Scharfsinn verfolgt hat, ist nicht mehr als Gerechtigkeit gegen ihn fordert.

XXIII.

Versuche über das Gefrieren der Vitriolsäure, von Jakob Keir Esq. M. d. K. G.; mitgetheilt von Heinrich Cavendisch Esq. M. d. K. G.

Philosoph. Transact. Vol. LXXVII. P. II. p. 267.

Daß die Vitriolsäure zuweilen die Gestalt eines festen krystallinischen Körpers annimmt, haben Basilius, Valentinus und mehrere Chemisten nach ihm beobachtet; ihre Nachrichten aber von dieser Erscheinung, sind weder ausführlich genung in Ansehung der sie begleitenden Umstände, noch kommen sie hinlänglich mit einander überein. Es scheint indessen, daß zwey sehr verschiedene Arten, von Gefrieren dieser Säure, bemerkt worden. Diejenige Art, die von den älteren Chemisten, und auch von einigen neueren beschrieben worden ist, erfordert keinen stärkern Grad von Kälte, als den die gewöhnliche Temperatur der Luft sogar im Sommer hat, und ist der Säure eigen, die man durch Destilliren, aus dem Eisenvitriol erhält. Denn nicht nur die Schriftsteller, die dieses Gefrieren beobachtet haben, haben die angewandte Säure so beschrieben, sondern auch die neuen Versuche des H. Dollfuß*) scheinen zu zeigen, daß das Rauchen derselben, wesentlich zu dieser Erscheinung erfordert wird; denn weder die Säure

*) Siehe Crells Annalen Jahr 1785.

Säure aus dem Vitriol, wenn sie durch rektifiziren der rauchenden Eigenschaft beraubt wird, noch das englische Vitriolöl (welches wie bekannt, durch Verbrennen des Schwefels gewonnen wird, und nicht raucht) sind, zu dieser Art von Gefrieren fähig. Die so geronnene Säure, wird Eisöl genannt.

Die andere Art von Gefrieren ist erst seit kurzen bemerkt worden. Dieser ist jede Art von Vitriolsäure unterworfen, sie mag rauchen oder nicht, und mag aus Vitriol oder Schwefel gewonnen seyn, wenn sie nur dem gehörigen Grad von Kälte ausgesetzt wird, denn die hierzu erforderte Kälte, ist weit stärker, als zu jener Art.

H. Macquer erzählt in der zweyten Ausgabe seines chemischen Wörterbuchs,*) daß der Herzog von Ayen, konzentrirte Vitriolsäure beym 13 oder 14 Grad unter o des Reaumürschen Thermometers, hat gefrieren sehn; daß aber Mischungen, aus einem Theil derselben konzentrirten Vitriolsäure, und zwey oder mehr Theilen Wasser, nicht eher bey den Grad von Kälte dem er sie aussetzte, zum gefrieren gebracht werden konten, bis er die Säure soweit verdünnte, daß ihre Stärke sich zum reinen Wasser verhielt wie 104 ½ zu 96; in diesem Fall aber ist es auch möglich daß das Wasser nur gefror, wie es bey ver-

*) Unter dem Artikel, Vitriolsäure.

verdünnten Salz-Auflösungen geschiehet. Herr von Morreau *) hat ähnliche Versuche gemacht, in der Absicht die des Herzogs von Ayen zu bestätigen, und zwar mit gleichem Erfolg. Vermittelst einer starken Kälte, die er durch zerstossenes Eis und Salpetergeist hervorbrachte, brachte er einen Theil Vitriolsäure zum gefrieren, die er vorher gehörig konzentrirt hatte. Er beobachtete, daß, obgleich eine sehr starke Kälte angewendet worden, um die Vitriolsäure zum frieren zu bringen, es doch bey weit geringern Graden von Kälte gefroren blieb, und nur sehr langsam aufthaute. — Kürzlich sind einige Versuche von H. Nab, über das Gefrieren der Säuren bey starker Kälte, in der Hudsons Bay angestellt worden, von welchen H. Cavendisch, auf dessen Veranlassung sie gemacht worden, in den philosophischen Transaktionen vom Jahr 1786 Nachricht gegeben hat. Diese Versuche sind um so schätzbarer, da die Stärke der angewandten Säuren, die Temperatur, und andere Umstände genau bemerkt worden; noch interessanter machen sie die einsichtsvollen Anmerkungen, die H. Cavendisch darüber gemacht hat. Nach diesen Versuchen fror Vitriolsäure, deren spezifike Schwere, gegen die des Wassers sich verhielt, wie 1843,7 : 1000, bey einer Kälte von — 15° Fahrenheit; eine andere, die aus 629 Theilen der vorigen konzentrirten, und 351 Theilen Wasser bestand, fror erst

*) Serm. de l'Acad. de Dyon pour l'Année 1782.

erst bey — 36°; und wurde die Säure noch mehr verdünnt, so konnte sie, noch einen weit stärkern Grad von Kälte, erleiden, ohne zu frieren. Aus diesen Versuchen so wohl, als auch aus denen, des H. von Morveau, erhellet, daß nie die Säure ganz gefror, sondern daß immer ein Theil flüßig blieb. H. Cavendisch fand, als er so wohl den gefrornen als den flüßig gebliebenen Theil untersuchte, daß sie beynahe von gleicher Stärke waren, und hieraus schließt er, daß die Ursache, warum die eine mehr zum frieren geneigt ist, als die andere, nicht in der verschiedenen Stärke, sondern in einer verborgenen Eigenschaft liegen müsse, und dieselbe sey, die den Unterschied zwischen dem Eisöl und dem gemeinen Vitriolöl verursacht. Bey allen Versuchen des Herzogs von Ayen, des H. von Morveau und H. Nab, ist die konzentrirte Vitriolsäure immer bey geringerer Kälte gefroren, als die verdünnte; diese Versuche aber ließen H. Cavendisch nicht bestimmen, ob diese Säure eine bestimmte Stärke, oder **einen Punkt** hat **wo sie am leichtesten gefriert**, (so wie er ihn bey der Salpetersäure gefunden hat) oder ob die zum gefrieren erforderte Kälte, in dem Verhältniß abnimmt, in welchem die Säure an Stärke zunimmt. Die letztere Meinung hält er für die wahrscheinlichere, aus dem Umstand, weil die Säuren des Herzogs von Ayen und des H. von Morveau bey einer weit geringern Kälte gefroren sind als die des H. Nab, denn er glaubt

daß

daß die erstern werden stärker gewesen seyn, da sie vorsetzlich konzentrirt worden.

Die Beobachtungen die ich gemacht habe, und nun vortragen will, beziehen sich blos auf die zweyte Art des Gefrierens, da die Säure deren ich mich bediente, aus Schwefel bereitet war, von der Art, die man gewöhnlich in England unter dem Namen Vitriolöl verkauft, sie war ganz ohne Farbe, Geruch und rauchende Eigenschaft. Nach einem harten Frost zu End des 1784 und am Anfang des 1785 Jahres, bemerkte ich, daß etwas Vitriolsäure, in einer mit Kork verstopften Flasche, gefroren war, indem andere kleine Mengen derselben Säure, davon einige stärker, andere schwächer, in derselben Kälte, flüßig geblieben waren. Da ich das Gefrieren der heftigen Kälte zuschrieb, so erstaunte ich nicht wenig, da ich, als der Frost nachließ, sah, daß die Säure mehrere Tage lang gefroren blieb, als die Temperatur der Luft, etwas über 40° Fahrenheit betrug, und als ich die gefrorne Säure in ein warmes Zimmer brachte, um sie aufthauen zu lassen, blieb ein Thermometer, den ich während dem Aufthauen hinein stellte, beständig auf 45° stehen. Aus diesen Umständen schloß ich, daß der Gefrier- und Schmelzpunkt dieser Säure, diesem Grad sehr nahe seyn müsse, und wirklich gefror diese aufgethaute Säure, als ich sie einer Kälte von 30° aussetzte, in wenig Stunden. Aus dem Umstand, daß andere Theile dieser Säure,

die

die aber von verschiedener Stärke waren, selbst in einer weit stärkern Kälte, flüßig blieben, war ich geneigt zu glauben, daß ein gewisser Grad von Stärke seyn müsse, bey welchem die Vitriolsäure mehr zum gefrieren geschickt wäre als bey jedem andern, stärkern oder schwächern. Ich wußte daß die spezifike Schwere der Säure, die gefroren war, ohngefähr zum Wasser sich verhielt wie 1800 : 1000, und die der stärkern Säure die nicht gefroren war, wie 1846 : 1000, welche letztere die gewöhnliche Stärke des in England verkauften Vitriolöls ist. Ich wußte auch daß die Säure, die gefroren war, in keiner andern Eigenschaft, denn allein in der Stärke, von der stärkern die ihre Flüßigkeit behalten hatte, verschieden war; denn ich hatte selbst, einige Wochen vorher, die erstern aus der Flasche genommen, worinn die letztere war, und sie mit Wasser so weit verdünnt, daß ihre spezifische Schwere 1800 wurde.

Ob ich gleich aus obigen Beobachtungen im allgemeinen davon überzeugt war, daß die Vitriolsäure, wenn sie von einer gewissen Stärke ist, mehr zum gefrieren geneigt ist, und dann bey einer weit geringern Kälte friert, als man bis jetzt geglaubt hat; so konnte ich doch, da nur ein Theil meiner Säure gefroren war, nicht zuverläßig die Stärke des gefrornen Theils wissen, und folglich konnte ich auch nicht mit gehöriger Genauigkeit, den Grad von Stärke bestimmen, bey welchem sie zum Gefrieren am geschicks

schicktesten ist, noch die Grenzpunkte zwischen welchen die Säure, bey so mäßiger Kälte gefriert. Den folgenden Winter hatte ich keine Muße diesen Gegenstand zu verfolgen; aber seit Anfang dieses Jahres, habe ich meine ersten Beobachtungen mit mehrerer Aufmerksamkeit auf die genaue Stärke der Säuren bestätiget, und ich habe gefunden, daß der Grad von Stärke, der zum Gefrieren der geschickteste ist, sehr bestimmt ist, und daß eine sehr kleine Abweichung über oder unter diesen Grad, ohne eine beträchtliche Vermehrung der Kälte, zum Gefrieren unfähig macht. Da die Säure von der gehörigen Stärke bey geringerer Kälte als Wasser friert, so tauchte ich Säuren von verschiedener Stärke in schmelzenden Schnee, statt sie der Luft auszusetzen, deren Temperatur unbeständig ist, da die des schmelzenden Schnees beständig und bestimmt ist. Diejenigen Säuren, die im schmelzenden Schnee nicht froren, wurden nachher in eine Mischung von Schnee, Wasser und Küchensalz gestellt, deren Temperatur nicht so beständig und bestimmt war, als die des schmelzenden Schnees; jedoch hielt sie sich mehrere Stunden auf 18°, und war zuweilen einige Grad geringer. Die Absicht, warum ich dem Schnee und Salz, Wasser zusetzte, war, die Kälte zu vermindern, und sie daurender zu machen, als wenn Schnee und Salz allein gemischt werden.

Die

Die Säuren, welche im schmelzenden Schnee gefroren, und deren fünf waren, fand ich, nachdem ich sie aufthauen lassen, und zu der Temperatur von 60° gebracht hatte, von folgender spezifiken Schweere

1 7 8 6
1 7 8 4
1 7 8 0
1 7 7 8
1 7 7 5

Diejenigen Säuren, die im schmelzenden Schnee nicht frieren wollten, aber in der Mischung von Schnee, Salz und Wasser gefroren, waren von größerer Stärke. Ihre spezifiken Schweeren, nachdem sie zur Temperatur von 60° gebracht waren, fand ich folgende:

1 8 1 4
1 8 1 0
1 8 0 4
1 7 9 4
1 7 9 0
1 7 7 0
1 7 5 9
1 7 5 0

Die Säuren, welche nun übrig waren, und weder im schmelzenden Schnee, noch in obiger

Mischung frieren wollten, hatten folgende spezifike Schweeren:

1 3 4 6
1 8 3 9
1 8 1 5
1 7 4 5
1 7 2 0
1 7 0 0
1 6 1 0
1 5 5 1

Aus der ersten Reihe der spezifiken Schweeren, sehen wir, daß die mittlere Stärke der Säuren die im schmelzenden Schnee froren 1780 war; und aus der zweyten Reihe sehen wir, daß bey der Schweere von 1770 und 1790, die Säure bey diesem Grad der Kälte zu gefrieren unfähig war. Daraus folgt, daß 1780 ohngefähr der Grad ist, wo sie am leichtesten friert, und daß eine Vermehrung oder Verminderung dieser Stärke um $\frac{1}{178}$, die Säure unfähig macht, bey der Kälte des schmelzenden Schnees zu frieren, obgleich diese Kälte einige Grad stärker ist als die am leichtesten gefrierende Säure zum frieren bedarf. Aus der zweyten Reihe der spezifiken Schweeren erhellet, daß bey Anwendung einer stärkern Kälte, nämlich der, die die Mischung aus Schnee, Salz und Wasser hervorbringt, die Grenzen der Stärke der Säuren,

die

die zum Gefrieren geschickt sind, sich um $\frac{3}{178}$ über oder unter den Punkt des leichtesten Gefrierens erstrecken, und man hat wenig Grund zu zweifeln, daß nicht bey stärkerer Vermehrung der Kälte, diese Grenzen sich weiter ausdehnen sollten; in welchem Verhältniß aber diese Zunahmen und Ausdehnungen fortschreiten, kann ohne mannigfaltige Versuche in verschiedenen Temperaturen nicht bestimmt werden.

Obgleich es wahrscheinlich ist, daß die konzentrirtesten Säuren, wenn die Kälte stark genung ist, gefrieren können, so ist es mir doch nicht ohne Grund wahrscheinlich, daß das Gefrieren, was man bey höchst konzentrirten Säuren beobachtet hat, dadurch bewirkt worden, daß die Stärke der Säure, durch Einsaugen von Feuchtigkeit aus der Luft so weit ist vermindert worden, daß sie sich dem Punkt der größten Frierbarkeit genähert haben: denn der Herzog von Ayen und H. von Morveau, setzten ihre Säuren der Luft in ofnen Gefäßen aus; und der letztere berichtet sogar, daß er, als er die spezifike Schweere der gefrornen Säure untersucht, sie wie 129 zu 74 zu der des Wassers gefunden; da nun diese Stärke geringer ist als der Grad der größten Gefrierbarkeit, so beweist dies, daß, da er die Säure vorher mit Fleiß konzentrirt hat, sie während des Versuchs schwächer geworden ist. Ich habe verschiedenemal konzentrirtes Vitriolöl in ofnen Gefäßen

dem Frost ausgesetzt; und einigemal, aber nicht immer, fand ein Gefrieren statt. Bey Absonderung des gefrornen Theils von dem flüßigen, und der Untersuchung der spezifischen Schweere des erstern, nachdem es aufgethauet war, fand ich, daß er sich auf dem Grad der größten Gefrierbarkeit befand. Wenn die gefrorne Säure länger dem Frost ausgesetzt blieb, so thaute sie auf wenn gleich die Kälte zunahm; die Ursache hiervon muß man nicht der Wärme zuschreiben, die sich, durch Vermischung der Feuchtigkeit aus der Luft mit der Säure, erzeugt, denn diese Ursache wirkte auch während dem Gefrieren, sondern hauptsächlich der Verminderung der Stärke der Säure unter den Grad der größten Gefrierbarkeit, die, durch das fortdaurende Einsaugen der Feuchtigkeit aus der Luft, entstand, und die Säure also unfähig machte, anders als bey einer sehr verstärkten Kälte zu gefrieren.

Hieraus erhellet, daß die Konzentration der Säure des H. von Morveau, zur Zeit ihres Gefrierens, aus welchem Umstand H. Cavendisch den allgemeinen Schluß zieht, daß die Vitriolsäure um so leichter friere, je stärker sie ist, eine falsche Premisse ist, und daß also auch der Schluß, obgleich richtig daraus hergeleitet, nicht statt findet. Im Gegentheil, ist es aus der Analogie meiner oben erzählten Versuche, nicht ohne Grund, wahrscheinlich, daß, so wie die Stärke der Säure über den Grad der

größ-

größten Gefrierbarkeit zunimmt, auch die Gefrierbarkeit sich verringere; wenigstens bis zu der Stärke als wir die Vitriolsäure konzentriren können, denn wenn es möglich wäre sie ganz wasserfrey zu machen, so würde sie vielleicht in jeder Temperatur der Luft eine feste Gestalt annehmen.

Die Krystallisation der gefrornen Säure ist mehr oder weniger deutlich, nach der Langsamkeit ihrer Bildung und andern günstigen Umständen. Zuweilen sind die Krystallen sehr deutlich ausgebildet, groß, und sehr hart. Sie haben dieselbe Gestalt wie die des mineralischen Laugensalzes und des Gipsspaths, nur sind ihre Winkel von denen in diesen beyden, ihrer Größe nach, verschieden. Sie bestehn aus Körpern von zehn Flächen, von denen die zwey größten gleich, parallel und einander entgegengesetzt sind, und schiefwinklichte Parallelogramme oder Rhomboiden ausmachen, deren Winkel, so wie ich sie messen konnte, von 105 und 75 Grad waren. Zwischen diesen zwey rhomboïdalischen Flächen sind acht Flächen die unregelmäßige Vierecke bilden. Auf diese Art kann man jeden Krystall annehmen, als zusammengesetzt aus zwey gleichen und ähnlichen Stücken von Pyramiden, die an ihren rhomboïdalischen Grundflächen mit einander verbunden sind. Ich bemerkte, daß die Krystallen in der flüßigen Säure immer zu Boden sanken, welches zeigt, daß ihre Dichtigkeit durchs Gefrieren zugenommen.

Ich glaubte, ihre spezifike Schwere würde sich bestimmen lassen, wenn ich allmählich zu dem flüßigen Theil etwas konzentrirte Vitriolsäure zugösse, bis die Krystallen in der Flüssigkeit schwimmen könnten, woraus ich, wenn ich dieser ihre spezifike Schwere untersucht hätte, die der Krystallen erfahren hätte; aber zu meiner Verwunderung fand ich, daß die Krystallen selbst in der konzentrirten Säure zu Boden sanken, und folglich dichter als diese maren. Hierauf füllte ich etwas gefrierbare Säure, die vorher zur gefrierenden Temperatur gebracht worden, in ein in Grade abgetheiltes enges cylindrisches Glas, bis zu einer Abtheilung die den Raum anzeigte den 200 Gran Wasser einnehmen. Das Glas wurde in eine Mischung aus Schnee, Salz und Wasser gestellt, und als die Säure gefroren war, wurde ein Zeichen an der Stelle des Glases gemacht, zu welcher die Säure gesunken war. Nachdem ich die Säure aufgethauet, und das Glas ausgeleert hatte, füllte ich es bis an die Stelle zu welcher die gefrorne Säure gesunken war, mit Wasser, und fand, daß noch 15 Gran erfordert wurden, bis es auf die Abtheilung von 200 Gran stieg; welches zeigt, daß der Raum der Säure durchs Gefrieren um $\frac{1}{13.3}$ verringert worden.

Zufolge dieses Versuchs, sollte die spezifike Schweere der gefrornen Säure 1924 geschäzt werden müssen, da sie aber augenscheinlich eine große Menge Blasen enthielt, so muß ihre spezifike

zifike Schweere noch beträchtlich größer seyn. Diese Blasen aber hindern die genaue Bestimmung. Zur Vergleichung bemerkte ich die Veränderung, die der Raum des Wassers in diesem Cylinder erleiden würde; und ich fand, daß seine Ausdehnung $\frac{1}{10}$ des ganzen betrug. Das Wasser war vorher gekocht worden, demohngeachtet enthielt es unzählbare Blasen. In dieser Rücksicht ist also eine merkwürdige Verschiedenheit zwischen dem Gefrieren des Wassers und der Vitriolsäure; vielleicht aber rührt die Verschiedenheit nur von den Blasen aus elastischer Flüßigkeit her, die sich etwa in größerer Menge im Wasser befinden, und ihm mehr Ausdehnung geben.

Es wird eine größere Kälte hervorgebracht, wenn man Schnee oder Eis mit der gefrornen als wenn man sie mit der flüßigen Säure vermischt, wie groß aber habe ich nicht bestimmt. Man hat aber Grund zu glauben, daß sie beträchtlich ist.

In den Versuchen, die Herr Rab in der Hudsons-Bay gemacht hat, wurde die größte Kälte, die er aus Vermischung von Säuren mit Schnee machte, durch eine Vitriolsäure hervorgebracht, die vorher gefroren war, und diesem Umstand schreibt Herr Cavendisch mit Recht, die Stärke der Kälte zu, da das Schmelzen bey der, der gefrornen Säure nämlich und des Schnees sich zur Hervorbringung dieser Wir-

kung vereinigte; da hingegen, wenn man flüßige Säure nimmt, wahrscheinlich das Schmelzen des Schnees, die einzige Kälte erzeugende Ursache ist.

Ich war begierig die Zeiten zu vergleichen, die Eis und gefrorne Säure zum schmelzen brauchen, wenn sie beyde dergleichen Temperatur ausgesetzt sind. In dieser Absicht füllte ich zwey gleiche uud ähnliche cylindrische Gläser, das eine mit Wasser und das andere mit Säure; und nachdem ich sie in eine Kälte erzeugende Mischung so lange gestellt hatte, bis beyde gefroren waren, und ihre Temperatur 28° betrug, so nahm ich sie aus der Mischung heraus, trocknete sie ab, und stellte sie neben einander in ein Zimmer, worinn der Thermometer auf 62° stand. In 40 Minuten war das Eis aufgethauet, und in 95 Minuten war die Säure flüßig, um welche Zeit das Thermometer, welches nahe bey den Gläsern stand, auf 64° gestiegen war. Hieraus sehen wir, daß die gefrorne Säure mehr, denn zweymal so viel Zeit zum flüßig werden braucht, als Eis; aber ich glaube nicht, daß man schließen kann, daß die eingesogene oder wie einige neuern Philosophen sich auszudrücken pflegen, die gebundene (latent) Wärme; oder mit andern Worten, die durch das Flüßig werden des Eises und der Säure erzeugte Kälte in oben benanntem Verhältniß der Zeiten stehen, und zwar aus folgenden Grund: weil, da während des Schmelzens des Eises

seine Temperatur beständig 32° bleibt, und die der Säure während des Schmelzens 44° oder 45°, das Eis, welches beträchtlich kälter als die Säure ist, die Wärme aus der es umgebenden Luft, weit schneller annehmen wird.

Der Versuch indessen zeigt, daß durch das Schmelzen dieser Säure, eine beträchtliche Kälte erzeugt wird, und das macht es wahrscheinlich, daß bey Versuchen, künstliche Kälte, durch Mischungen aus Schnee und Säuren zu machen, es wahrscheinlich sehr vortheilhaft seyn würde, Vitriolsäure von der Stärke anzuwenden, wie sie am leichtesten gefriert, und sie, ehe man sie mit dem Schnee vermischt, frieren zu lassen.

Man muß jedoch nicht glauben, daß die durch die Vermischung dieser zwey gefrornen Substanzen hervorgebrachte Kälte, der Summe der, durch das Flüßigwerden, von jeder einzeln, erzeugten Kälten nahe komme; denn die Mischung, welche durch das Schmelzen entsteht, und aus Vitriolsäure und Schnee-Wasser besteht, erscheint durch die Erzeugung der Wärme, welche bey der Mischung dieser beyden Körper im flüßigen Zustande statt hat, als ganz verschiedenen Gesetzen in Absicht der Wärme unterworfen, denn jeder besonders genommen. Und die Wärme, welche auf diese Art, so bald als die gefrorne Säure und das Eis flüßig geworden, erzeugt wird, muß gewissermaßen, der Kälte, die durch das Schmelzen hervorgebracht worden, entgegen wirken.

Die Vitriolsäure ist, so wie Wasser und andere Flüßigkeiten, fähig ihre Flüßigkeit zu behalten, wenn sie weit unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt ist. Ich stellte eine Flasche mit etwas gefrierbarer Vitriolsäure in eine Mischung aus Salz Schnee und Wasser, und nach einer Weile, als die Säure noch flüßig war, tauchte ich einen Thermometer hinein, der sogleich von 50° auf 29° fiel. Indem ich den Thermometer in der Säure bewegte, sah ich ihn plötzlich steigen, und in der Säure sah ich unzählbare kleine Krystallen schwimmen, die sich augenblicklich gebildet hatten. Der Thermometer war bis auf 46°, $\frac{1}{2}$ gestiegen. Ein andermal stand der Thermometer, der in der Säure stand, indem sie fror, auf 45°.

Aus den vorgelegten Beobachtungen kann man folgende Schlüsse ziehn.

1) Daß die Vitriolsäure einen Punkt der größten Gefrierbarkeit hat, d. h. es giebt einen Grad von Stärke, bey welchem diese Säure weit weniger Kälte zum Gefrieren erfordert, als bey jedem andern; und daß bey dieser Stärke ihre spezifike Schwere sich zu der des Wassers ohngefähr wie 1780 zu 1000 verhält.

2) Daß die größere oder geringere Neignng zum Gefrieren, derjenigen Vitriolsäure, welche die Eigenschaft zu rauchen, die der Säure aus

dem

dem Eisenvitriol eigen ist, nicht besitzt, von keiner andern Beschaffenheit, als dem Grad ihrer Stärke abhängt.

3) Daß der Gefrierpunkt der am leichtesten gefrierenden Säure ohngefähr der 45° Fahrenheit ist. Man muß aber merken, daß dieser Grad, aus dem Stand desselben, wenn es in die gefrierende oder aufthauende Säure getaucht wird, geschlossen worden; daß ich aber nie das Gefrieren der flüßigen Säure, ohne sie einer größern Kälte auszusetzen, bewirken konnte, und zwar entweder der des schmelzenden Schnees, oder der äußern Luft bey starkem Frost.

Gleich dem Wasser, besitzt diese Säure die Eigenschaft, ihre Flüßigkeit zu behalten, wenn sie auch unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt ist, und plötzlich auf diesen Punkt zu steigen, wenn das Gefrieren durch Bewegung oder durch Berührung mit einem, sogar wärmern Thermometer, befördert wird.

4) Daß die Vitriolsäure, so wie Wasser und andere gefrierbare Flüssigkeiten, während dem Aufthauen Kälte, und während dem Gefrieren Wärme erzeugt; die Menge dieser Kälte und Wärme muß noch durch Versuche bestimmt werden.

5) Daß die Säure durchs Gefrieren, wenn die Umstände einer deutlichen Krystallisation günstig sind, eine regelmäßige krystallinische Gestalt annimmt, zugleich auch eine beträchtliche

liche Dichtheit und Härte, und eine weit größere Schwere, als sie im flüßigen Zustand besitzt.

Was die erst erwähnte Art des Gefrierens betrift, die der rauchenden Vitriolsäure aus dem Eisenvitriol eigenthümlich ist, die ich, da alle Säure, die man hier im Lande hat, aus Schwefel gewonnen wird, nie gesehen habe, so glaube ich, daß es der Aufmerksamkeit der Chemisten, denen sie vorkommt, nicht unwürdig wäre, mit mehrerer Genauigkeit als bisher, die gefrierende Temperatur und die Stärke der gefrierbaren Säure zu bestimmen, und zu untersuchen, ob die Stärke dieser rauchenden Säure auch auf ihre Gefrierbarkeit Einfluß hat. Es scheint ferner der Untersuchung werth, ob nicht einige Analogie zwischen dem Gefrieren des rauchenden Vitriolöls und der sehr merkwürdigen Krystallisation statt findet, die H. D. Priestley in konzentrirter Vitriolsäure, die mit salpetersauren Dämpfen gesättiget war, wahrnahm; und ob diese rauchende Eigenschaft nicht etwa von etwas beygemischter Salz- oder flüchtiger Säure herrührt, die in dem Eisenvitriol, aus dem die Vitriolsäure bereitet worden, zugleich enthalten war.

XXIV.

Einige Nachrichten von der Erzeugung des Borax. In einem Briefe von Willhelms Blane Esq. an Gilbert Blane, d. A. K. D. M. d. K. G. d. W.

Philosoph. Transact. Vol. LXXVII. P. II. p. 297.

Meine Reise im vergangenen Januar nach dem nördlichen Gebürgen, im Gefolge des Viziers, verschafte mir Gelegenheit, meine Neugierde über einen Gegenstand, über den Sie so gerne Auskunft haben mögten, nämlich die Erzeugung und Bereitung des Borax einigermaßen zu befriedigen. Den Ort welchen Seine Exzellenz besuchten, heißt Betovle, und ist eine kleine Herrschaft in dem ersten der nördlichen Gebürge, wo sie sich aus den Ebnen Hindostans erheben, und liegt von Lucknov ohngefähr 200 Meilen nach Osten. Die Stadt ist ein Haupt-Marktplatz, wo die Produkte der Gebürge gegen die der Ebene vertauscht werden. Der Raga, oder Fürst dieses Landes, besizt seine Besitzungen in den Gebürgen als ein unabhängiger Fürst; wegen denen in der Ebene aber, huldigt er dem Vizier, und zahlt ihm auch Tribut. Er ergriff also die Gelegenheit persönlich seinem Herrn seine Ehrerbietung zu bezeigen. Während seines Aufenthalts am Hofe, hatte ich Gelegenheit von seinem Gefolge vorzüglich aber von Dewan oder Minister, der einige von

den

den Einwohnern des Orts, wo der Borax bereitet wird, bey sich hatte, die gewünschten Nachrichten zu erhalten.

Diese salzartige Substanz, die in der Landessprache Swagah heißt, wird aus den Gebürgen Tibets nach Hindostan gebracht. Der Ort wo sie erzeugt wird, liegt in dem Königreich Jumlate, ohngefähr dreyßig Tagereisen nordwärts von Betovle. Jumlate ist das größte Königreich in diesem Theil der Tiberanischen Gebürge, und behauptet seinen Vorzug über alle die übrigen.

Der Ort wo der Borax hervorgebracht wird, soll in einem kleinen Thal seyn, das umringt ist von Schnee bedeckten Bergen, und in welchem ein See von ohngefähr sechs Meilen im Umfange sich befindet, dessen Wasser beständig so heiß ist, daß man die Hand nicht darinn halten kann. Der Boden um den Ufern des Sees ist völlig unfruchtbar, so daß nicht ein Grashalm darauf wächst, und die Erde ist so geschwängert mit einer salzartigen Substanz, daß sie nach Regen oder Schnee auf der Oberfläche in weiße Flocken zusammenbackt, so wie das Natron in Hindostan. An den Ufern dieses Sees werden in der Winterzeit, wenn der Schnee zu fallen anfängt, kleine Behälter in der Erde durch Aufwerfen einer Erhöhung von ohngefähr sechs Zoll Höhe, gemacht; wenn diese voll Schnee sind, wird heiß Wasser aus dem

See

See darauf gegossen, welches zusammen mit dem Wasser des geschmolznen Schnees, in dem Behälter bleibt, und theils von der Erde eingesogen, theils durch die Sonne in Dunst aufgelöst wird, worauf auf dem Grunde ein Kuchen roher Borax, zuweilen einen halben Zoll dick bleibt, welcher aufgenommen und zum Gebrauch verwahrt wird. Er kann blos zur Winterzeit gewonnen werden, weil das Fallen des Schnees durchaus dazu erfordert wird, und auch, weil zu dieser Jahreszeit sich mehr auf der Oberfläche der Erde bildet. Hat man ihn auf oben beschriebene Art von einem Fleck gewonnen, so erhält man von demselben Fleck nicht eher etwas wieder, bis drey oder viermal Schnee darauf gefallen, und aufgethauet ist, worauf der salzartige Ausschlag wieder erscheint, und die Stelle zur vorigen Behandlung geschickt ist.

Der Borax wird in dem oben beschriebenen Zustand, von Berg zu Berg auf Ziegen transportirt, und geht durch vielerley Hände, ehe er die Ebene erreicht, welches die Schwierigkeit, authentische Nachrichten von der ursprünglichen Bereitung zu erhalten, vermehrt. Wenn er von den Bergen heruntergebracht worden, wird er von der anhängenden Erde und groben Unreinigkeiten durch Kochen und Krystallisiren gereiniget. Auf meine Fragen betreffend die Eigenschaften des Wassers, und die Mineralprodukte des Bodens konnte ich keine Befriedigung erhalten. Alles was sie von dem erstern wußten,

war, daß es sehr heiß, schmutzig, und wie fettig wäre; daß es an manchen Stellen aufsprudelt, und einen sehr unangenehmen Geruch hat, von den letztern kannten sie nichts als die salzartigen oben beschriebenen Auswüchse. Die Gegend überhaupt aber liefert beträchtliche Menge Eisen, Kupfer und Schwefel. Nachdem er gereiniget ist, wird der Handkorb hier um 15 Ruppien verkauft, und viele Eingeborne haben mich versichert, daß aller Borax in Indien allein von dem oben benannten Orte kommt.

Ich fürchte Sie werden diese Nachrichten sehr unbefriedigend und unphilosophisch finden; aber wie ist es zu ändern, wenn man die Nachrichten blos auf Erzählungen wilder, ungebildeter Gebürgsbewohner schöpfen kann? Denn der Ort ist selbst den Bewohnern Hindostans unzugangbar, und ist nie von irgend einem besucht worden, einige herumziehende Faquirs ausgenommen, die entweder zur Bußübung, oder um einige Tempel in den Gebürgen zu besuchen, den Weg gemacht haben. Die Kälte des Winters beschreiben sie so heftig, daß alles steif friert, und daß man sich nur durch viele Bedeckungen und Felle, vom Erfrieren schützen kann. Im Sommer hingegen macht die Brechung der Sonnenstrahlen, an den steilen und nahe bey einanderstehenden Bergen, die Hitze unerträglich. —

Ich habe diesen Nachrichten keine eigne Gedanken oder Muthmassungen beygemischt, sondern nur das erzählt, was und wie es mir von den Leuten ist mitgetheilt worden. — Hier haben Sie also alle die Data die ich mir über diesen Gegenstand verschaffen konnte, von denen Sie nach Ihrem Gefallen Gebrauch machen können.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über die Glaubwürdigkeit dieser Erzählung: **Erstlich**, daß der Borax von den Tibetanischen Gebürgen gebracht wird, ist zuverläßig, denn ich habe selbst oft Gelegenheit gehabt, große Mengen, die von da herunter gebracht worden, zu sehen, und von den Gebürgsleuten auf dem Markte welchen zu kaufen. **Zweytens**, habe ich nie gehört, daß er aus einer andern Gegend hierher gebracht worden; und **drittens**, würde er, wie einige Schriftsteller angeben, an der Küste Coromandel bereitet, so würde man ohne Zweifel das ganze Verfahren längst ausgeforscht und bekannt gemacht haben.

Lucknow, den 28ten August 1786.

XXV.

Einige Bemerkungen über den Borax, in einem Briefe des Vater Joseph da Rovato, Prefekt der Mission in Tibet, an die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in London.

Philosoph. Transaction. Vol. LXXVII. P. II. p. 301.

Ich habe die Ehre der Königl. Gesellschaft zu berichten, daß, als ich mich in Patna aufhielt, ich oft von einem geschickten deutschen Naturforscher Vogles (Vogel) ersucht wurde, mich um einige gewisse Nachrichten zu bemühen, von dem Orte wo, und der Art, wie der Borax im Königreich Tibet gewonnen wird; weil, wie er sagte, auf keine Art irgend einige Nachricht aus diesen beynahe unzugänglichen Gegenden erhalten werden könnte. Obgleich unsere Mission dieses Königreich schon längst verlassen hat, so schrieb ich doch an den Bahadur Schach, Bruder des Königs von Nepal, (dessen Reich sich nordwärts bis Kuti, an den Grenzen von Tibet, erstreckt) und bat ihn um alle die Auskunft die über diesen Gegenstand erhalten werden konnte. Der Bahadur Schach war so gütig, um mir die bestmöglichste Befriedigung hierüber zu verschaffen, mir einen von seinen Leuten, der aus der Gegend, wo der Borax bereitet wird, gebürtig war, und mir also die beste Nachricht über diese Materie geben konnte, bis nach Patna zu schicken.

Die-

Dieser Mann theilte mir, theils in der Nepalesen, theis in der Hindoos Sprache, welche ich beyde verstehe, folgende Nachricht mit. — In der Provinz oder Gebiet Marmee, 28 Tagereisen nördlich von Nepal, und 25 westlich von Lassa, der Hauptstadt Tibets, ist ein Thal etwa acht Meilen breit. In einem Theile dieses Thals sind zwey Flecken, der eine heißt Scierugh und der andere Kanglee, deren Einwohner sich einzig mit Graben des Borax beschäftigen, welchen sie nach Tibet und Nepal verkaufen. Sie haben keinen andern Nahrungszweig, da das Land völlig unfruchtbar ist, so daß nichts als etwas Binsen darauf wachsen. Nicht weit von den eben genannten Flecken ist ein See von mittlerer Größe, nebst einigen kleinern, (wo das Erdreich ausgehöhlt ist) in denen sich das Regenwasser sammlet. In diesen Seen bildet sich, wenn das Wasser eine zeitlang darinn gestanden hat, der Borax von selbst: die Leute waaten alsdann in das Wasser, und fühlen dann unter ihren Füßen eine Art von festem Pflaster, welches ihnen ein sicheres Zeichen des gebildeten Borax ist; und worauf sie ihn ausgraben.

Wo wenig Wasser ist, ist auch die Boraxlage dünn, wo es tiefer ist, ist sie dicker, und auf dieser ist dann beständig ein oder zwey Zoll hoher Schlamm, den wahrscheinlich das Wasser, wenn es durch Regen oder Wind bewegt worden, abgesetzt hat. — So wird der Bo-

rax bloß von der Natur gebildet, ohne Kochen oder Destilliren. Das Wasser, in welchem er gebildet wird, ist von so übler Beschaffenheit, daß, eine kleine Menge davon getrunken, ein Schwellen des Bauchs, und bald darauf den Todt, wirket. Die Erde die den Borax enthält, ist von weißlicher Farbe; und in demselben Thal, ohngefähr vier Meilen von den Seen, sind Salzgruben, welches in großer Menge dort ausgegraben, alle Bergbewohner versorgt, die entfernt von der Seeküste wohnen. Die Eingebornen, die keinen andern Nahrungszweig, wegen Unfruchtbarkeit des Bodens, haben, bezahlen, für die Erlaubniß den Borax zu graben, nichts; wollen aber Fremde Borax graben, so bezahlen sie an den Eigenthümer des Orts ein Gewisses, nachdem sie mit ihm überein gekommen sind. Im Thal Marmee bezahlen sie es an einen Lama der Pema-Tupkan heißt, dem diese Boraxgruben gehören.

Zehn Tagereisen weiter im Gebürge ist ein anderes Thal, welches Tapree heißt, in welchem auch Borax gegraben wird. Außerdem ist noch ein Ort, der Cioga heißt, in dem er gleichfalls gefunden wird, dessen Lage er mir aber nicht bestimmt hat. Der Borax heißt in der hindostanschen und nepalesischen Sprache Soaga; wenn er nicht gereiniget ist zerfließt er leicht, und damit er sich halte bis sie ihn verkaufen, vermischen sie ihn mit Erde und etwas Butter.

Im

Im Gebiet Mungdan, 16 Tagereisen nordwärts von Nepal, sind häufige Arsenikgruben; und an vielen andern Orten Gruben von Schwefel, Silber und Gold, deren Ausbeute weit reiner als der in Pegu ist.

Dies ist alles was ich von dem Mann, den mir Bahadur Schach geschickt hatte, erfahren konnte. Wünschen etwa die Mitglieder der Kön. Gesellschaft, etwas von der Erde, aus der der Borax gewonnen wird, zu sehen, so hoffe ich, daß der Bahadur Schach, der jetzt das ganze Gebiet von Nepal beherrscht, und mit dem ich in Nepal selbst zwey Jahre lang Umgang gehabt habe, mir die Bitte nicht abschlagen wird, durch einen sichern Boten welche von Ort und Stelle holen zu lassen, und mir nach Patna zu schicken, von wo ich sie dann leicht durch meine Freunde nach London befördern kann.

Dies ist alles was ich so frey bin der Königl. Gesellschaft zu berichten. — Sollte ich und meine Ordensbrüder sonst der Königl. Gesellschaft einige Dienste leisten, so werden wir jede Gelegenheit ergreifen, unsere Dankbarkeit, die wir der englischen Nation für so viele Gefälligkeiten schuldig sind, zu bezeigen. Ich habe die Ehre mit aller Hochachtung zu seyn u. s. w.

Patna, den 10. Sept. 1786.

B. Joseph da Rovato.

XXVI.

Nachricht von einem Versuch über Wärme, von Georg Fordyce D. A. K. D. M. d. K. G. d. W. in einem Briefe an Joseph Banks, Präsident d. K. G. d. W.

Philosophical Transactions Vol. LXXVII. P. II. p. 310.

Mein Herr,

Wärme verändert die Eigenschaften und das Aussehen der Dinge auf mancherley Art. — Sie ist auch ein wirksames Mittel bey verschiedenen Arbeiten, durch welche Dinge zu unserm Gebrauch bereitet werden. Obgleich die Alten verschiedene dieser Arbeiten mit ziemlicher Genauigkeit machten, so sind doch viele die sie gar nicht kannten, oder doch zu einem geringen Grad von Vollkommenheit brachten. Eine Hauptursach hiervon war, daß sie kein Mittel hatten, genau die Wärme zu messen. Van Helmont war der erste, der darauf fiel, die Wärme durch die Ausdehnung zu messen. — Sein Messer bestand aus einem Luft-Thermometer, welchen er in seiner Dissertation „Aër“ cap. 12. beschrieben hat. Seit dieser Zeit sind mancherley Verbesserungen am Thermometer gemacht worden, jedoch noch nicht alle die zu wünschen wären. Demohngeachtet ist dieses Instrument, die Grundlage der Entdeckungen neuerer Zeiten, über diesen Gegenstand. Die Alten wußten die Körper zu erwärmen, durch

Mittheilung, durch Reiben, durch angezündetes (lebendiges) Feuer, vermöge der Sonnenstrahlen, durch Gährung, und in andern Fällen wo chemische Verbindungen statt fanden. Boyle fand, daß das Schmelzen eines festen Körpers Kälte erzeugte. (Experimental history of Cold, title I. Chap. 18.) Cullen, daß Kälte auch erzeugt wurde, wenn Körper in Dämpfe verwandelt wurden. Seitdem hat man gefunden, daß die entgegengesetzten Verdichtungen, nämlich der Dünste in flüßige, und der flüßigen in feste Körper, Wärme erzeugen. Cramer war der erste, der, die Verschiedenheit der leitenden Kräfte in verschiedenen Körpern, bemerkte, in seiner „Ars docimastica“ P.I. §. 274. Scholium.

Das Vermögen der thierischen Körper, der Kälte des Mediums in dem sie sich befinden, zu widerstehen, ist längst bekannt gewesen. H. Ellis bemerkte, daß das nämliche in Ansehung der Wärme statt hätte. D. Cullen schrieb dieses Vermögen einer besondern Eigenschaft zu, die den thierischen Körpern vor den unbelebten eigen sey. Wie groß dieses Vermögen sey, sahen Sie selbst, als wir einen Hund von mittlerer Größe (wenn ich nicht irre wog er 25 Pfund, mehr gewiß nicht) einer Wärme von 160° Fahrenheit eine halbe Stunde lang aussetzten. Nach dieser Zeit nahmen wir ihn heraus, nicht weil das Thier davon zu leiden schien, sondern weil zu unsern Versuch es hinlänglich war, und fanden seine natürliche

Wär-

Wärme nur um wenig Grade vermehrt. H. Hunter hat gezeigt, daß diese Eigenschaft sich bis auf die Pflanzen erstreckt. Der Grad der Wärme, den ein Körper dem andern mittheilen kann, ist vor H. Crawford schwerlich von jemanden untersucht worden, dieser aber hat hierinn schon viel gethan, und setzt noch immer seine Versuche fort.

Der Gegenstand der gegenwärtigen Untersuchung ist von allen diesen verschieden. Die Frage ist, wenn wir an einen Körper etwas anbringen können, wodurch wir Wärme in ihm hervorbringen, und dies mit der nämlichen Kraft in dem nämlichen Körper geschieht, ob dadurch allezeit eine gleiche Menge Wärme in einer gleichen Menge Materie werde erzeugt werden? Zum Beyspiel, ob eine gleiche Menge Sonnenstrahlen, auf eine gleich große Oberfläche derselben Materie geworfen, so daß sie gleich eingeschluckt, gebrochen, oder zurückgeworfen werde, eine gleiche Masse von Materie gleich stark nach ihrem Fassungsvermögen (capacity) erwärmen werde: ob gleich stark erregte Vibrationen allezeit die nämliche Menge Wärme hervorbringen; ob eine chemische Anziehung, die zwischen einer gleichen Menge zweyer Körper statt hat, allezeit eine gleiche Menge Wärme erzeugen werde.

Die Wichtigkeit dieser Untersuchung ist einleuchtend, da, wenn, die nämliche Menge brenn-

brennbarer Materie wenn sie verbrennt wird, allezeit die nämliche Menge Hitze hervorbringt, unsere ganze Aufmerksamkeit darauf gerichtet seyn wird, Sorge zu tragen, daß nichts von der Wärme verlohren gehe; wenn aber, das Verbrennen der brennbaren Materie unter den einen Umständen wirklich eine größere Menge Wärme hervorbringt, als wenn sie unter andern Umständen verbrannt wird; oder wenn das Verbrennen derselben, an einem Ort eine große Hitze erregt, die aber an keinen andern Ort kann gebracht werden, sondern alsdann wieder vernichtet wird, so erfordert das eine ganz verschiedene Aufmerksamkeit. Auf diese Gedanken wurde ich zuerst durch Beobachten der Reverberier-Ofen geleitet. Vorher hielt ich es für ausgemacht, daß die gleiche Menge brennbarer Materialien gleiche Menge Wärme beym Verbrennen hervorbringe; da ich aber Gelegenheit hatte, einige Versuche im Reverberier-Ofen zu machen, zu denen ein starker Grad von Hitze und große Reinlichkeit erfordert wurde, so versuchte ich den Ofen mit Holzkohlen, oder verkohlten Steinkohlen, d. i. solche die so weit ausgebrannt sind, daß sie nicht mehr rauchen, zu heitzen, ich konnte aber nie den gehörigen Grad von Hitze erregen, den ich doch durch Feuer leicht erhalten konnte. Ich machte meinen Ofen ganz freystehend, so daß nach 24 Stunden des stärksten Feuers die Außenseite nicht im geringsten warm war Ich erhöhte den Schornstein, aber alles ohne Wir-

kung; auf dem Heerd war die Hitze stark genug um Eisen zu schmelzen, aber im Laboratorium und in dem waagrechten Theil des Rauchfangs war die Wärme unbedeutend. Seitdem habe ich verschiedene Versuche gemacht, die vorgelegte Frage zu beantworten. Der folgende, welcher mit immer gleichem Erfolg verändert und wiederholt worden ist, wird vielleicht die Aufmerksamkeit der Chemisten auf diesen Gegenstand ziehn.

Ich machte einen Cylinder von dünnem Pappendeckel, der sechs Zoll im Durchschnitt hatte und sechszehn lang war. Die innere Seite beklebte ich mit Kaninchen-Fell, dessen rauche Seite ich glatt strich; ein dünner Ring von Pappe wurde in der Mitte befestiget. Das eine Ende wurde mit Pappendeckel verschlossen, das andere aber blieb offen. Diesen Cylinder steckte ich in einen andern weiteren, der auch aus Pappendeckel und seine eine Oefnung eben so verschlossen war. Ich stellte den innern so, daß er von dem äußern um einen und einen halben Zoll abstand, den Zwischenraum füllte ich sowohl auf dem Boden als den Seiten mit Eyder-Daunen aus, die ich sich so viel ausdehnen ließ als sie durch ihre Elastizität vermochten. Die beyden Cylinders waren an der ofnen Seite gleich hoch, und ich verschloß den Zwischenraum mit einem Deckel von Pappe. Auf der Seite dieser Maschiene etwas unter der Mitte des innern Cylinders, wurde ein Rohr

von

von Pappe angebracht, welches den äußern durchdrang und sich in den innern eröfnete, dieses war einen halben Zoll weit, und diente zur Aufnahme eines Thermometers. Eine gleiche Röhre wurde etwas über die Mitte gegen das andere Ende des kleinern Zylinders bevestiget. Eine runde Platte von Pappe, sechs Zoll im Durchmesser, und ohngefähr 1/8 Zoll dick, die eine Unze und 102 Gran wog, wurde in den innern Zylinder so weit hineingestossen, bis sie von dem Ringe aufgehalten wurde. Eine Scheibe von Flint-Glas, die ganz flach und deren beyden Seiten ganz parallel waren, war oben über der Mündung des innern Cylinders so befestiget, daß sie nichts davon verdeckte.

Eine so genau als möglich, ganz dieser gleiche Vorrichtung wurde gemacht, mit dem Unterschiede, daß die runde Platte in der Mitte des innern Cylinders von Eisen war, dieselbe Größe als die von Pappendeckel hatte und 12 Unzen 62 Gran wog. Diese beyden Vorrichtungen wurden einige Monate der Wärme ausgesetzt, damit sie recht austrockneten.

Die runden Platten, die bestimmt waren, die graden Sonnenstrahlen zu empfangen, wurden so viel wie nur möglich senkrecht gegen den innern Cylinder gestellt, sie wurden beyde schwarz angestrichen, damit die Sonnenstrahlen weder zu dem Eisen noch zu der Pappe durchdringen konnten.

Den

Den 28. July 1786, als die Sonne in ein Zimmer schien daß gegen S. W. lag, der Himmel nicht bewölkt, aber doch auch nicht ganz heiter war, und die Wärme des Zimmers 71° betrug, wurden um 1/4 auf ein Uhr Thermometers in die Röhren unter den Platten von Eisen und Pappe gesteckt; nach einer Viertheilstunde standen sie in beyden auf 67°. Jetzt wurden beyde der Sonne ausgesetzt, so daß ihre Strahlen senkrecht auf die Farbendecke der Platten, und so viel wie möglich auf jede in gleicher Menge fallen mußten. War ja einiger Unterschied, so fielen wohl mehr auf die Platte von Pappendeckel. In fünf Minuten stand der Thermometer unter der pappenen Platte 72°, der unter der eisernen war kaum um einen halben Grad gestiegen.

Steigen des Thermometers unter der pappenen Platte	unter der eisernen Platte
72°	67 1/2
75	70
80	76 †
85	83
90	88 †
95	94
100	100 *)

Stei=

*) Jetzt wurden die Thermometer durch Röhren in das Innere der Vorrichtungen, zwischen die Gläser und die Platten gestellt. In der Vorrichtung mit der eisernen Platte stieg der Thermometer bis 121°, in der mit der pappenen auf 120°.

Steigen des Thermometers

unter der pappenen Platte	unter der eisernen Platte
105	107
110	115

Nach 20 Minuten

110	121

Die Vorrichtung mit der pappenen Platte blieb noch den Sonnenstrahlen ausgesetzt, die mit der eisernen wurde so lange weggenommen bis sie zu 107° abgekühlt war, hierauf wurde sie wieder in die Sonne gestellt, bis sie eine Hitze von 110° erlangt hatte, auf welchen Grad die in dem andern nur kaum stieg. Jetzt wurden die Fenster zugemacht. Die Wärme des Zimmers war 80°; die Vorrichtungen wurden auf einen Tisch gestellt, die Thüren verschlossen, so daß kein Luftzug war.

Die Vorrichtung mit der pappenen Platte.	Die mit der eisernen.

Nach 30 Minuten

96′	104

Nach 75 Minuten, oder 1 Stunde 45′ von Anfang

83	89

Nach 2 St. oder 3 St. 45′ seit sie aus der Sonne waren

78	das Zimmer	75	80

Das

Das Resultat war das nämliche, wenn der Zugang der äußern Luft durch keine Gläser gehindert wurde, auch wenn die Platten in den beyden Vorrichtungen verwechselt wurden.

Sollte jemand diesen Versuch nachmachen wollen, so muß er Sorge tragen, daß die Größe der beyden Vorrichtungen genau dieselbe sey; genau dasselbe Gewicht, ausgenommen die beyden Platten; daß sie gleich ausgefuttert und vollkommen trocken seyn; denn wenn die geringste Feuchtigkeit in ihnen ist, so wird die Ausdünstung derselben nicht allein den Versuch trügen machen, sondern auch die Gläser verdunkeln, und also den Sonnenstrahlen keinen freyen Durchgang lassen.

Das erste was man bey diesem Versuch bemerken muß, ist, daß die Sonne nur auf die schwarze Farbe wirkte, denn sie war so dick aufgetragen daß die Strahlen nicht bis auf das Eisen und die Pappe dnrchdringen konnten. Die Farbe war ganz die nämliche, und der Glanz ganz gleich, oder wenn ja ein Unterschied war, so war er auf dem Eisen stärker, damit das Eisen keinen Vortheil erhalte, weil in vorhergehenden Versuchen ich schon gesehn hatte, daß die eiserne Vorrichtung, in Ansehung des stärkern Wärmegrads, den Vortheil von der pappenen hatte.

Es ist einleuchtend, daß eine größere Menge Wärme in der Vorrichtung mit der eisernen Platte wirklich erzeugt wurde: denn obgleich in den ersten zwey oder drey Minuten die Pappe wärmer als das Eisen wurde, so wurde doch das Eisen, als es anfing merklich erwärmt zu werden, weit schneller heiß, und wurde wirklich heißer als die Pappe, ja seine Hitze nahm noch immer zu, als die Pappe schon nicht mehr im Stande war, mehr Wärme hervorzubringen, als von der Oberfläche der Vorrichtung wieder in die Luft zerstreuet wurde. Als sie in eine gleich kühle Luft gestellt wurden, so brauchte die mit dem Eisen eine weit längere Zeit sich abzukühlen, als die pappene, obgleich beyde, als sie hingestellt wurden, denselben Wärmegrad hatten.

Diese größere Menge Wärme schreibe ich dem zu, daß das Eisen als ein besserer Leiter, die Wärme von dem schwarzen Ueberstrich geschwinder annahm als die Pappe. Eben so als wenn eine Glasplatte auf eine Stahlplatte, und eine andere völlig gleiche auf eine irdene gelegt, und beyde zwischen gleich vibrirende Körper gelegt werden. In diesem Fall ist es klar, daß weit mehr Vibrirung statt finden wird, wenn die gleichen Mittel sie zu erregen auf die Glasplatte über dem Stahl, als wenn sie auf die über dem Thon, angewendet werden. Ich will damit nicht sagen daß Wärme Vibrirung ist; sondern ich will nur meine Idee erläu-

tern,

tern, daß nämlich Wärme nur eine Eigenschaft, aber nicht etwas selbstständiges sey. Ich bin hierauf nicht nur durch vorstehenden Versuch geführt worden, sondern auch durch verschiedene andere Betrachtungen, die ich jetzt nicht erwähnen will, da sie noch nicht so vollendet sind, daß ich sie der Gesellschaft vorlegen könnte.

Nur daß will ich erwähnen, daß unter mehrern Gegenständen die dieser Versuch erläutern kann, man auch dadurch die Möglichkeit darthun kann, daß alle Planeten denselben Wärmegrad haben können. Wenn die Materie aus der Merkur besteht im entgegengesetzten Verhältniß Wärme hervorzubringen fähig ist, als er mehr Sonnenstrahlen erhält als das Georgium Sidus, so würden sie beyde denselben Grad der Wärme haben, ob gleich ihre Entfernung von der Sonne so sehr verschieden ist.

Ich bin u. s. w.

G. Fordyce.

KÖNIGLICHE
STAATS-
BIBLIOTHEK
MÜNCHEN

Fig. 1.

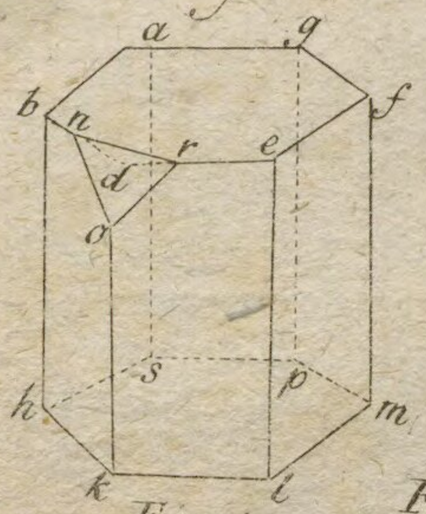


Fig. 2.

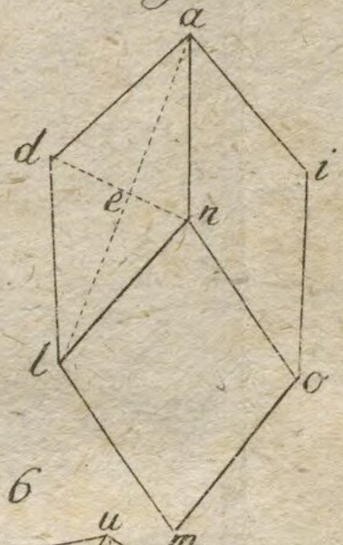


Fig. 4.

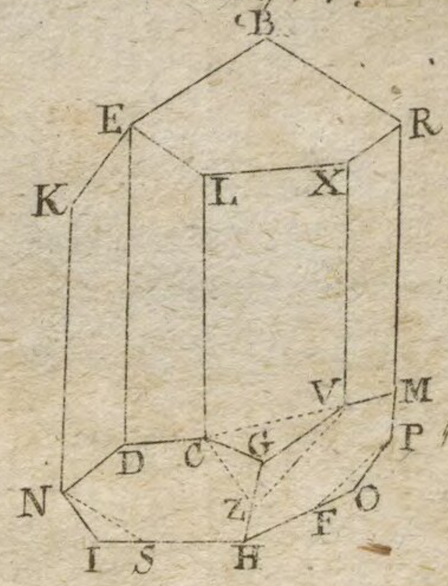


Fig. 8.

Fig. 3.

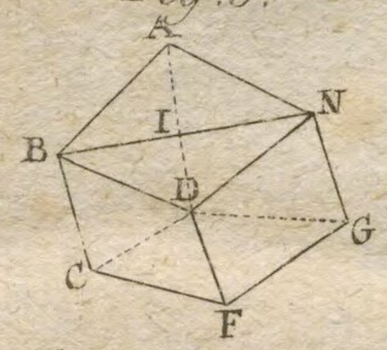


Fig. 6

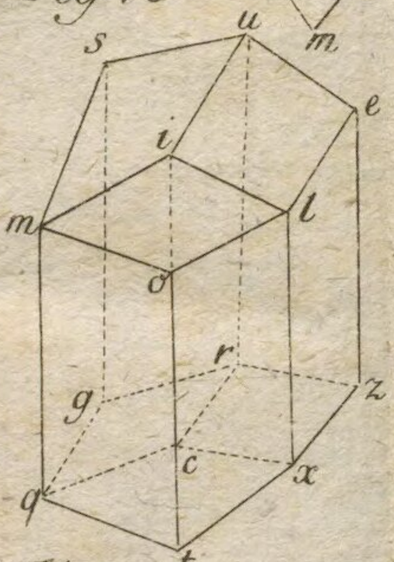


Fig. 5.

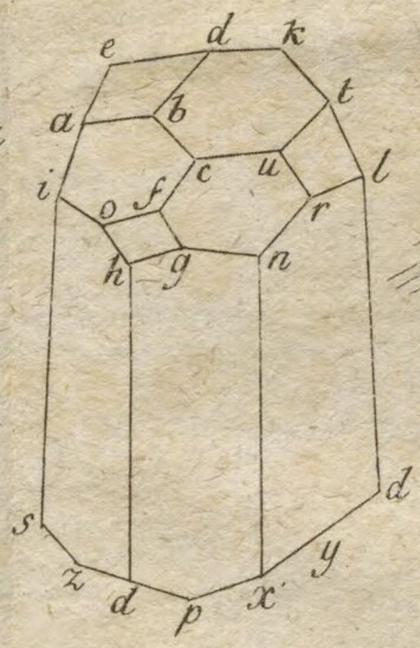


Fig. 10.

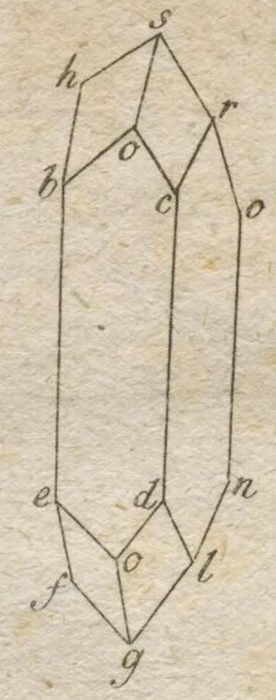


Fig. 9.

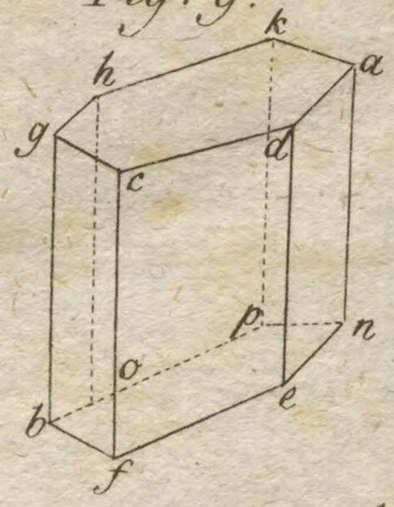


Fig. 7.

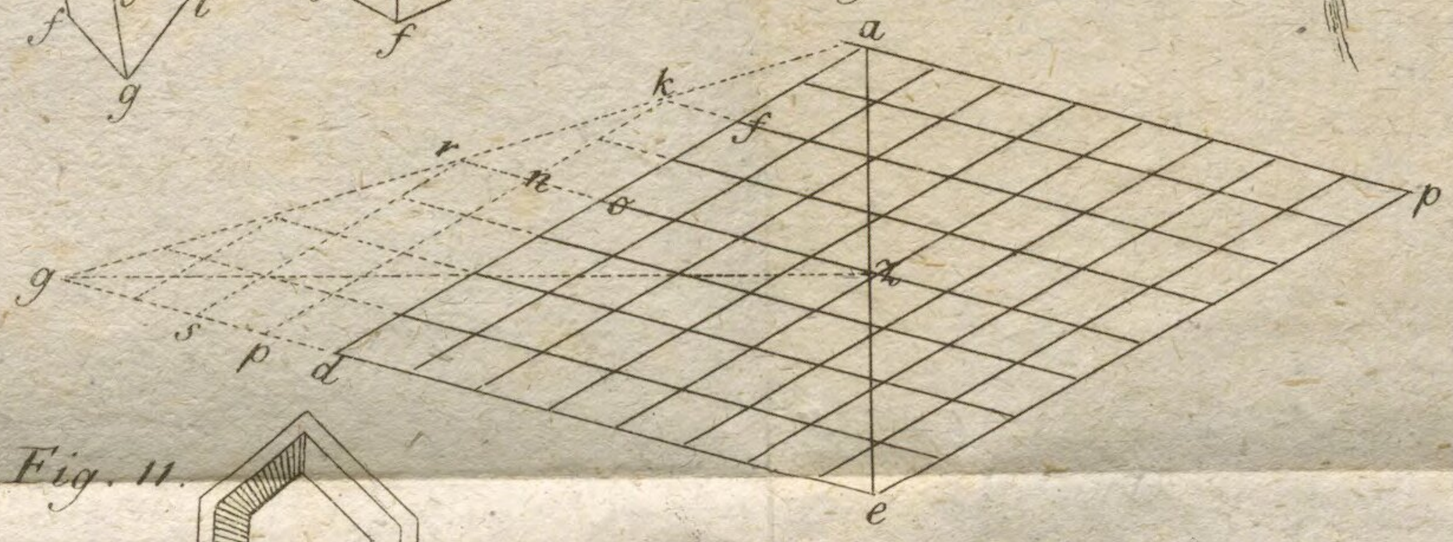


Fig. 11.

Fig. 12.

13.

14.

15.

16.

XX (1+2) II 90